

Selektives Erinnern:
Hemmende und fördernde Effekte auf
den Abruf verwandter
Gedächtnisinhalte

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Philosophischen Fakultät II
(Psychologie, Pädagogik und Sportwissenschaft)
der Universität Regensburg

vorgelegt von

ANUSCHEH SAMENIEH

aus Maschhad

Regensburg 2009

Erstgutachter: Prof. Dr. Karl-Heinz Bäuml

Zweitgutachter: Prof. Dr. Klaus W. Lange

Danksagung

Ich danke Prof. Dr. Karl-Heinz Bäuml für die hervorragende Betreuung dieser Arbeit und dafür, dass er mir während der bereichernden Zeit, die ich an seinem Lehrstuhl verbringen durfte, immer den Freiraum ließ, den ich für meine berufliche, aber auch persönliche Weiterentwicklung benötigte. Mit seiner kritischen und stets wertschätzenden Haltung hat er mich auf diesem Weg ein Stück vorangebracht.

Ein weiterer besonderer Dank geht an Dr. Alp Aslan, den ich in diesen Jahren als unterstützenden und ermutigenden Mentor und Freund erlebt habe. Bei Dr. Bernhard Pastötter, Tobias Staudigl, Dr. Maria Wimber, Dr. Simon Hanslmayr und Lena Abel möchte ich mich für die Unterstützung und die gemeinsame Zeit bedanken, in der ich das Gefühl hatte, nicht nur von Kollegen, sondern auch von Freunden umgeben zu sein.

Ich danke Oliver Kliegl, Britta Diem, Susanne Oberbusch, Daniel Al-Kabbani und Alexandra Mader für ihre unverzichtbare Hilfe bei der Datenerhebung und allen Personen, die sich als Probanden zur Verfügung gestellt haben.

Meiner Mutter und meinem Vater bin ich aus vielen Gründen zu Dank verpflichtet. Im Hinblick auf diese Arbeit danke ich jedoch vor allem meiner Mutter – sie weiß warum.

Mir stand es noch frei, ungeachtet meiner materiellen Möglichkeiten an einer Hochschule zu studieren. Ich möchte daher diese Arbeit allen Menschen widmen, die sich in Deutschland für den Erhalt des Ideals der freien Bildung einsetzen und die dort, wo es bereits angegriffen wurde, für dessen Wiederherstellung kämpfen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Formen episodischen Vergessens	5
2.1. Normales Vergessen	5
2.2. Interferenzen	7
2.3. Kontextabhängiges Vergessen	9
2.4. Gerichtetes Vergessen.....	12
3. Selektives Erinnern.....	18
3.1. Das Outputinterferenzparadigma	18
3.2. Das Abrufübungsparadigma	20
3.3. Das part-list cuing Paradigma.....	23
3.4. Drei Paradigmen – ein Mechanismus?	26
4. Fragestellung	29
5. Experiment 1: Selektives Erinnern bei gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode	34
Methode	36
Ergebnisse	39
Diskussion.....	41

6. Experiment 2: Selektives Erinnern bei gerichtetem Vergessen mit der Itemmethode.....	44
Methode	45
Ergebnisse	48
Diskussion.....	50
 7. Experiment 3: Selektives Erinnern bei kontextabhängigem Vergessen	53
Methode	55
Ergebnisse	57
Diskussion.....	59
 8. Experiment 4: Selektives Erinnern bei proaktiver Interferenz.....	62
Methode	64
Ergebnisse	66
Diskussion.....	68
 9. Experiment 5: Selektives Erinnern bei normalem Vergessen	70
Methode	71
Ergebnisse	73
Diskussion.....	75
 10. Gesamtdiskussion.....	78
10.1. Der fördernde Effekt selektiven Erinnerns	79
10.2. Die Parallele zwischen part-list cuing und selektivem Abruf.....	82
10.3. Normales Vergessen und selektives Erinnern	85
10.4. Implikationen für die Anwendung	87
 Zusammenfassung	89
 Literatur	90

1. Einleitung

Jeder Mensch erlebt in seinem Leben Episoden, an die er sich nur sehr ungern zurückerinnern wird. Im günstigsten Fall handelt es sich dabei nur um alltägliche schmerzhaft erlebte Erlebnisse oder peinliche Situationen, die fast keinem Menschen erspart bleiben – im schlimmsten Fall handelt es sich um traumatische Erfahrungen von katastrophalem und lebensbedrohlichem Ausmaß. Vergessen ist, im Hinblick auf diese Art von Erinnerungen eine positive und wünschenswerte Eigenschaft des Gedächtnisses. Doch trotz des Widerwillens gegen das Erinnern schmerzhafter Erlebnisse, passiert es hin und wieder, dass unerwünschte und scheinbar vergessene Erinnerungen, etwa an eine unerwiderte Liebe im Teenageralter, durch bestimmte Hinweisreize, z.B. durch das zufällige Hören eines Musiktitels im Radio, wieder zu Tage gefördert werden.

Auf der anderen Seite ist aber auch die umgekehrte Problematik jedem Menschen bekannt. Eine Information, die unbedingt benötigt wird, z.B. die Antwort auf eine Prüfungsfrage oder der Pincode für die EC-Karte, kann trotz intensivster Bemühungen nicht erinnert werden. Im Gegensatz zum unerwünschten Erinnern von Gedächtnisinhalten, das von Laien nicht unbedingt mit einer Fehlleistung des Gedächtnisses in Zusammenhang gebracht wird, wird das Nichterinnern einer gesuchten Information immer als Fehlleistung empfunden. Diese Unfähigkeit, einen Gedächtnisinhalt zu erinnern, der zu einem früheren Zeitpunkt noch erinnert werden konnte, wird als „Vergessen“ bezeichnet (Tulving, 1964) und kann prinzipiell zwei

1. EINLEITUNG

Ursachen haben: Entweder ist die Information im Gedächtnis nicht (mehr) vorhanden oder es kann lediglich momentan nicht auf sie zugegriffen werden.

Es ist anzunehmen, dass ein großer Teil des menschlichen Vergessens durch Zugriffsstörungen auf die gesuchten Inhalte in der Abrufphase entsteht. In diesem Zusammenhang spielen, wie im Eingangsbeispiel dargestellt, Hinweisreize eine entscheidende Rolle. Selbst ein Erlebnis, das längst vergessen schien und dessen Erinnern sogar Unbehagen verursacht, kann bei einer bestimmten Konstellation von Hinweisreizen wieder abrufbar werden. Andererseits kann es sein, dass auf einen Gedächtnisinhalt, der üblicherweise ohne Probleme abgerufen wird, unter ungünstigen Umständen partout nicht zugegriffen werden kann. Die zentrale Bedeutung von geeigneten Hinweisreizen (*cues*) für das Erinnern wurde v.a. von Tulving und Kollegen aufgezeigt (Tulving & Osler, 1968; Tulving & Pearlstone, 1966; Tulving & Psotka, 1971).

Was aber ist unter einem „geeigneten“ Hinweisreiz zu verstehen? Hat eine Schülerin sich z.B. mit einem Thema so beschäftigt, dass sie einzelne Details in einen größeren Rahmen einordnen kann, so kann sie über diese Metastruktur systematischer Hinweisreize generieren und so mehr Details abrufen als ein Schüler, der die einzelnen Fakten ohne Struktur gelernt hat (z.B. Bower et al, 1969; Bransford & Johnson, 1973). Diese durchweg positive Rolle solch übergeordneter Hinweisreize für den Abrufprozess ist gut belegt. Beispielsweise können deutlich mehr *Items* (= Lerneinheiten, z.B. Wörter) einer kategorisierten Wortliste abgerufen werden, wenn beim Test die Namen der Kategorien vorgegeben werden (z.B. Tulving & Pearlstone, 1966).

Allerdings hat sich heraus gestellt, dass nicht alle Arten von Hinweisreizen förderlich für den Abruf sind. Slamecka (1968) zeigte, dass die Vorgabe eines Teils der Items einer Lernliste als Hinweisreize (sog. *part-list cues*), den Abruf der restlichen Items beeinträchtigt. Seit der Entdeckung des negativen Effektes, den Listenitems als Hinweisreize haben, ist dieser Befund unzählige Male repliziert worden und gilt als überaus robust (für einen Überblick siehe Nickerson, 1984, Roediger & Neely, 1982, Bäuml, 2008). Erklärt wurde der Effekt häufig damit, dass die Hinweisreizitems verdeckt vor den restlichen Items erinnert werden und auf diese

1. EINLEITUNG

Weise den Abruf der restlichen Items blockieren (Rundus, 1973). Einer jüngeren Hypothese nach geht mit dem verdeckten Erinnern der Hinweisreizitems eine Hemmung der restlichen Listenitems einher (vgl. Anderson, Bjork & Bjork, 1994). Nicht nur das verdeckte, auch das offene selektive Erinnern eines Teils des Gelernten beeinträchtigt den Abruf des restlichen Materials. Wird ein Teil der Items einer gelernten Liste selektiv abgerufen, so ist dies ebenfalls schädlich für den nachfolgenden Abruf der verbleibenden Items (Roediger, 1974). Zum jetzigen Zeitpunkt gilt es als relativ gesichert, dass das selektive Abrufen eines Teils des Gelernten, ebenso wie die Vorgabe eines Teils der gelernten Items als Hinweisreize, in erster Linie schädlich für den weiteren Abruf verwandter Gedächtnisinhalte ist (für einen Überblick siehe Bäuml, 2008).

Dieser wissenschaftliche Befund widerspricht allerdings häufig dem subjektiven Erleben des Einzelnen. Jeder Mensch wird hin und wieder beobachten, dass das selektive Erinnern eines Teils des Erlebten durchaus zum Erreichen effektiver Hinweisreize beitragen kann und den Abruf weiterer Details einer vergangenen Episode eher fördert. Nehmen Sie z.B. an, Sie werden gefragt, was sie Gestern gegen 16 Uhr getan haben. Vermutlich werden Sie zunächst versuchen *irgendein* Ereignis des gestrigen Tages abzurufen. Nach und nach werden Ihnen immer mehr Einzelheiten einfallen und schließlich können Sie vielleicht tatsächlich abrufen, was Sie gestern um etwa 16 Uhr erlebten. Experimentell wurde dieser förderliche Aspekt des selektiven Erinnerns auf den nachfolgenden Abruf verwandter Gedächtnisinhalte jedoch kaum untersucht. Bislang wurden vor allem die negativen Effekte des selektiven (offenen und verdeckten) Erinnerns auf den Abrufprozess beforscht. Eine Ausnahme stellen Goernert und Larson (1994) dar, die zeigten, dass die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize sich förderlich auf den Abruf der restlichen Items einer intentional vergessenen Liste auswirkte. Diesem Befund wurde in der Literatur jedoch kaum Beachtung geschenkt und es hat bislang kein direkter Versuch der Replikation stattgefunden.

Es stellt sich daher – angesichts der überwältigenden Evidenz für die negativen Effekte des selektiven Erinnerns – zunächst die Frage, ob der Befund von Goernert und Larson (1994) überhaupt als zuverlässig einzustufen ist. Das erste Ziel der

1. EINLEITUNG

vorliegenden Arbeit ist es dieser Frage nachzugehen. Das zweite Ziel ist es, erste Hinweise darauf zu finden, wie eng der Rahmen gefasst ist, innerhalb dessen selektives Erinnern sich förderlich auf den weiteren Abruf auswirken kann. So soll untersucht werden, ob der positive Effekt auf den Abruf einer intentional vergessenen Liste nur unter Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize (verdecktes selektives Erinnern) oder auch beim Abrufen eines Teils der Listenitems (offenes selektives Erinnern) auftritt. Weiterhin soll geklärt werden, wie sich selektives Erinnern bei anderen Vergessensformen auswirkt.

Im nächsten Kapitel folgt nun eine kurze Vorstellung der Vergessensformen, die hier untersucht werden sollen. Kapitel 3 dieser Arbeit gibt einen Überblick zum bisherigen Wissensstand über die Auswirkungen von selektivem Erinnern auf den Abrufprozess. Daran schließt sich die Ableitung der vorliegenden Fragestellung in Kapitel 4 an. Die Kapitel 5-9 enthalten die experimentellen Untersuchungen dieser Arbeit, deren Ergebnisse in Kapitel 10 zusammenfassend diskutiert werden.

2. Formen episodischen Vergessens

Im Folgenden soll ein Überblick gegeben werden, welche wichtigen Ursachen für das Entstehen von Vergessen bekannt sind und wie sie theoretisch erklärt werden. Dabei geht es um Vergessen im *episodischen Gedächtnis*, dem Teil des deklarativen Langzeitgedächtnisses, der – im Gegensatz zum *semantischen Gedächtnis* – persönliche Erfahrungen speichert, die in einem spezifischen räumlich-zeitlichen Kontext stehen (Baddeley, 2001; Squire, 1992; Tulving, 1972, 1983). In den experimentellen Untersuchungen dieser Arbeit soll geprüft werden, wie sich selektives Erinnern auf den Abruf von verwandten Gedächtnisinhalten auswirkt, wenn die Gedächtnisinhalte von den nachfolgend beschriebenen Vergessensformen betroffen sind. Für die Interpretation der Ergebnisse sind die Informationen in diesem Kapitel daher entscheidend.

2.1. Normales Vergessen

Vergessen durch das Verstreichen von Zeit wird häufig als „normales Vergessen“ bezeichnet (Slamecka & McElree, 1983) und kann als wohl ältester Befund in der Geschichte der experimentellen Gedächtnisforschung gewertet werden. Dass Erinnerungen umso schlechter abgerufen werden, je länger der Zeitpunkt zurückliegt,

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

an dem sie erworben wurden, ist die Erfahrung, die Menschen üblicherweise mit Vergessen im Allgemeinen gleichsetzen. Seit den Experimenten von Ebbinghaus (1895), der im Eigenversuch die negativ beschleunigte Form der Vergessenskurve entdeckte, hat sich das Wissen über diese Form des Vergessens jedoch kaum noch gemehrt. Zwar gab es etliche Bemühungen die Funktion näher zu bestimmen, die die Vergessenskurve am besten beschreibt (vgl. Rubin & Wenzel, 1996; Wixted & Carpenter, 2007; Wixted & Ebbesen, 1991), die Ursachen normalen Vergessens wurden jedoch kaum noch beforscht. Der Grund dafür ist sicher darin zu suchen, dass man nach der Entdeckung weiterer Vergessensformen mehr und mehr zu der Auffassung gelangte, das Verstreichen von Zeit an sich spiele nicht die entscheidende Rolle für das Vergessen, sondern eher die Prozesse, die während dessen ablaufen.

Slamecka und McElree (1983) zeigten, dass sich Vergessenskurven durch eine Erhöhung des *Lernniveaus*, d.h. eine Verlängerung der Lernzeit, zwar parallel nach oben verschieben, jedoch nicht flacher werden. Das bedeutet, dass wir immer mit der gleichen Rate vergessen, ungeachtet dessen, wie gut wir das Material ursprünglich gelernt haben. In den Versuchen von Slamecka und McElree bestätigte sich dies unabhängig davon, ob als Material Worte, Wortpaare oder Sätze verwendet wurden und zeigte sich sowohl beim freien Erinnern als auch unter Vorgabe von Hinweisreizen. Auch in einem sog. *semantischen Rekognitionstest*, in dem Paraphrasen der gelernten Sätze wiedererkannt werden mussten, zeigte sich der typische Verlauf der Vergessenskurve (Slamecka & Mc Elree, 1983).

Neben dem eben beschriebenen Experiment gibt es wenige nennenswerte Laborstudien, die sich mit normalem Vergessen im episodischen Gedächtnis beschäftigen. Es gibt jedoch einige anwendungsbezogene Studien, in denen Vergessenskurven über sehr lange Zeiträume hinweg und für verschiedenstes Material erhoben wurden. Conway, Cohen und Stanhope (1991) z.B. testeten das Gedächtnis von ehemaligen Studenten für die Inhalte einer Einführungsvorlesung in Psychologie wiederholt über einen Zeitraum von elf Jahren hinweg und fanden eine typische Vergessenskurve, indem sie einen Rekognitionstest verwendeten. Andererseits fanden Bahrck, Bahrck und Wittlinger (1975), dass Personen die Gesichter ihrer Mitschüler auch nach über 40 Jahren noch nahezu perfekt wiedererkennen konnten. Diese

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

scheinbar widersprüchlichen Befunde sind allerdings nur begrenzt auf episodisches Vergessen im Labor zu übertragen und auch untereinander schwer vergleichbar. So haben Conway et al. (1991) wohl eher das semantische Gedächtnis untersucht. Bahrick et al. (1975) wiederum, haben mit den Gesichtern der ehemaligen Mitschüler ein Material verwendet, das zum einen stark überlernt ist und zum anderen stellen Gesichter eine Reizklasse dar, die weniger von Vergessen betroffen zu sein scheint als z.B. Wortlisten (Deffenbacher, Carr & Leu, 1981).

Wenn man also in erster Linie die Ergebnisse von Slamecka und McElree (1983) heranzieht, so sprechen diese dafür, dass man normales Vergessen über die Zeit hinweg unter fast allen Testbedingungen finden wird. Auch wird die *Ersparnis-methode* (das Maß für die Gedächtnisleistung ist hier die Differenz zwischen ursprünglicher und neuer Lernzeit), mit der Ebbinghaus (1895) die Vergessenskurve bestimmte, von einigen Autoren als sehr sensitive Methode für das „Aufspüren“ von Gedächtnisinhalten gewertet (z.B. Srull, 1984; Underwood, 1974). Empirische Evidenz hierfür findet sich bei Luh (1922) und Postman und Rau (1957). Den Ergebnissen von Nelson (1978) zufolge ist die Ersparnis-methode sogar ein noch sensitiveres Maß als ein Rekognitionstest. Normales Vergessen scheint demnach ausgesprochen robust zu sein und nicht nur auf eine Zugriffsstörung zurückzugehen, die unter Vorgabe geeigneter Hinweisreize überwunden werden kann.

2.2. Interferenzen

Müller und Pilzecker entdeckten 1900 die *retroaktive Interferenz* und zeigten, dass sich die Erinnerungsleistung für eine gelernte Liste verschlechtert, wenn vor dem Test noch eine zweite Liste gelernt wird (*Interpolation*). Ebenso konnte gezeigt werden, dass sich die Erinnerungsleistung für eine Liste von Items verschlechtert, wenn vor dem Lernen der kritischen Liste bereits andere Listen gelernt worden sind (Underwood, 1957). Dieser Befund ist als *proaktive Interferenz* bekannt.

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

Interferenzen spielen im täglichen Leben sicher eine zentrale Rolle für das Entstehen von Vergessen. So kann man sich etwa fragen, ob eine Schulklasse, die in der ersten Schulstunde Englischvokabeln lernte und in der zweiten Stunde Französisch, daraufhin einen Teil der englischen Vokabeln wieder vergessen wird (retroaktive Interferenz) bzw. auch umgekehrt durch den vorangehenden Englischunterricht im Behalten der Französischvokabeln beeinträchtigt wird (proaktive Interferenz). Zahlreiche Experimente legen nahe, dass dies tatsächlich zu erwarten ist und haben gezeigt, dass das Lernen zusätzlichen Materials einen negativen Einfluss auf die Abrufbarkeit eines bestimmten Zielinhaltes haben kann, sowohl wenn es zeitlich vor als auch nach dem Lernen des jeweiligen Zielinhaltes stattfindet (Crowder, 1976).

Beide Phänomene werden bis heute in erster Linie mit der Zunahme von Wettbewerb während des Abrufs erklärt (McGeoch, 1932; Rundus, 1973; Watkins & Watkins, 1975). Das zusätzlich gelernte Material konkurriert mit dem Zielinhalt und verringert so dessen Wahrscheinlichkeit abgerufen zu werden. Dementsprechend nehmen Interferenzeffekte zu, je ähnlicher das zusätzlich gelernte Material dem Zielmaterial wird (McGeoch & McDonald, 1931). Ebenso nehmen Interferenzen beim freien Erinnern zu, wenn das Lernniveau des konkurrierenden Materials steigt (Underwood, 1964) – nicht jedoch, wenn die Abrufreihenfolge kontrolliert wird (Bäuml, 1996).

Allerdings scheinen Interferenzen vor allem beim freien Erinnern messbare Effekte zu haben. Findet der Test unter Vorgabe geeigneter Hinweisreize statt (Tulving & Psotka, 1971), so sind häufig keine Interferenzeffekte mehr zu finden. Auch in impliziten Gedächtnistests (z.B. Vervollständigen von Wortfragmenten) spielen Interferenzen keine Rolle (Graf & Schacter, 1987). Deffenbacher et al. (1981) zeigten, dass in einem Rekognitionstest für Items einer Wortliste unmittelbar nach der Lernphase keine retroaktive Interferenz mehr zu messen war, obwohl als Distraktoren auch Items der interpolierten Liste verwendet wurden. In dieser Studie wurde darüber hinaus auch retroaktive Interferenz bei anderen Stimuli (Gesichter, Landschaften und Bilder von Objekten) untersucht. Für alle Reizklassen ließen sich die gefundenen

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

Interferenzeffekte in einem unverzögerten Test nicht auf eine Unverfügbarkeit der Items zurückführen (Deffenbacher et al., 1981).

Auch die proaktive Interferenz scheint vor allem ein Problem in der Abrufbarkeit des Materials darzustellen, wie ein Experiment von Gardiner, Craik und Birtwistle (1972) zeigte. In diesem Experiment mussten Probanden Listen mit den Namen von Blumen lernen. Die letzte Liste bestand im Gegensatz zu den vorangehenden Listen nicht aus Zierblumen, sondern aus Wildblumen. Diese zuletzt gelernte Liste wurde am schlechtesten erinnert (= proaktive Interferenz). Informierte man die Probanden jedoch über den Kategorienwechsel (der andernfalls zu subtil war, um bemerkt zu werden), so verschwand die proaktive Interferenz und die letzte Liste konnte wieder deutlich besser abgerufen werden. Ausschlaggebend war hierbei, dass die Interferenz auch dann überwunden wurde, wenn die Probanden erst nachträglich – d.h. erst nach dem Lernen und unmittelbar vor dem Test – über den Kategorienwechsel informiert wurden. Dies weist eindeutig darauf hin, dass die Interferenzeffekte nicht auf Unterschiede in der Enkodierung oder Speicherung der Items im Gedächtnis zurückgehen können, sondern mit einer Beeinträchtigung ihrer Abrufbarkeit erklärt werden müssen (Gardiner et al, 1972; Watkins & Watkins, 1975).

2.3. Kontextabhängiges Vergessen

Unter kontextabhängigem Vergessen versteht man die zunehmende Beeinträchtigung der Erinnerungsleistung, je stärker Lern- und Testkontext voneinander abweichen. Auch diese Form des Vergessens ist höchst alltagsrelevant. Z.B. unterscheidet sich der Kontext, in dem jemand eine Straftat beobachtet hat, sicher stark vom Gerichtssaal, in dem der Zeuge später zum Tathergang befragt werden wird. Das wohl bekannteste Experiment zum kontextabhängigen Vergessen wurde von Godden und Baddeley (1975) durchgeführt. Taucher lernten entweder an Land oder unter Wasser eine Itemliste und sollten diese entweder an Land oder unter Wasser abrufen. Es zeigte sich, dass die Erinnerungsleistung schlechter war, wenn zwischen Lernen und Test ein

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

Kontextwechsel stattgefunden hatte. Riefen die Taucher in der gleichen Umgebung ab, in der sie auch gelernt hatten, so war ihre Erinnerungsleistung besser (Godden & Baddeley, 1975). Aufbauend auf diesem Experiment, führten Godden und Baddeley (1980) eine zweite Studie durch und replizierten das Taucherexperiment mit dem Unterschied, dass die Erinnerungsleistung nun mit einem Rekognitionstest erhoben wurde. Es zeigte sich, dass in diesem Fall kein kontextabhängiges Vergessen mehr gefunden wurde.

Nicht nur ein externaler Kontextwechsel, auch interne Kontextwechsel zwischen Lernen und Test, ausgelöst z.B. durch Drogen, führen beim freien Erinnern zu Vergessen, nicht jedoch unter Vorgabe geeigneter Hinweisreize (siehe Eich, 1980, für einen Überblick). Internale Kontextwechsel können auch durch die Veränderung emotionaler Zustände (z.B. Bower, 1981) oder allein durch die Instruktion, sich mental in einen anderen Kontext hineinzusetzen (z.B. Sahakyan & Kelley, 2002), erreicht werden. Auch in diesen Fällen ist das erzeugte Vergessen jedoch vor allem beim freien Erinnern zu finden.

Kontextabhängiges Vergessen wird in erster Linie durch einen Mangel an geeigneten Hinweisreizen erklärt. Ein Schlagwort ist hier das sog. *encoding specificity principle* (Tulving & Osler, 1968; Tulving & Thomson, 1973), demzufolge Hinweisreize, die während des Lernens mitenkodiert worden sind, die besten Abrufhilfen darstellen. Die vollständige Präsentation eines Items während des Rekognitionstests entspricht einem sehr starken Hinweisreiz, zumal einem Hinweisreiz, der auch während der Lernphase in gleicher Form dargeboten wurde. Die zusätzlichen Hinweisreize, die ein identischer Testkontext darüber hinaus noch bieten könnte, werden in diesem Falle gar nicht mehr benötigt und die Effekte eines Kontextwechsels somit überstrahlt (vgl. Smith & Vela, 2001, für eine Zusammenfassung relevanter Befunde).

Innerhalb der Forschungsarbeiten zu Kontexteffekten kann zwischen Paradigmen erster Ordnung und Paradigmen zweiter Ordnung unterschieden werden (vgl. Bjork & Richardson-Klavehn, 1989). Während in *Paradigmen erster Ordnung* der Kontextwechsel zwischen Lernen und Test stattfindet, findet in *Paradigmen zweiter Ordnung* der Kontextwechsel bereits während der Lernphase statt – dies kann

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

mitunter förderliche Effekte haben (Bjork & Richardson-Klavehn, 1989). Ein von Sahakyan und Kelley (2002) jüngst entwickeltes Paradigma ist, im Gegensatz zu den oben beschriebenen Taucherexperimenten (Godden & Baddeley, 1975, 1980), ein solches Kontextwechselfparadigma zweiter Ordnung, das sowohl Kosten als auch Nutzen eines Kontextwechsels erzeugt.

Sahakyan und Kelley (2002) ließen ihre Probanden nach dem Lernen einer ersten Liste einen mentalen Kontextwechsel durchführen, indem sie aufgefordert wurden, sich innerlich in ihr Elternhaus zurück zu versetzen und dieses zu beschreiben. Nach dem Kontextwechsel wurde eine zweite Liste gelernt. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, in der kein Kontextwechsel zwischen den beiden Listen stattgefunden hatte, wurden weniger Items der ersten Liste abgerufen (= Kosten). Für die zweite Liste jedoch, die nach dem Kontextwechsel gelernt worden war, verbesserte sich die Erinnerungsleistung im Vergleich zur Kontrollgruppe (= Nutzen). Die Verschlechterung im Erinnern der ersten Liste kann durch die geringere Übereinstimmung von Lern- und Testkontext erklärt werden. Der Vorteil der zweiten Liste wurde mit einer Verringerung von proaktiver Interferenz begründet. Da die zweite Liste in einem neuen Lernkontext enkodiert worden sei, entstehe beim Abruf nur geringe Interferenz durch die Items der ersten Liste, deren Lernkontext sich vergleichsweise stärker vom Testkontext unterscheide (Sahakyan & Kelley, 2002).

Als alternative Erklärung für den Nutzen eines Kontextwechsels beim Erinnern der zweiten Liste existiert darüber hinaus auch die Hypothese, dass die Probanden beim Lernen der zweiten Liste zu einer effektiveren Enkodierstrategie wechseln, wenn nach dem Lernen der ersten Liste ein Kontextwechsel stattgefunden hat (Sahakyan & Delaney, 2003). Hinweise darauf ergeben sich aus Experimenten, in denen sich gezeigt hat, dass der Nutzen des Kontextwechsels nicht mehr vorhanden ist, wenn die Lernstrategie der Probanden kontrolliert und somit konstant gehalten wird (Sahakyan & Delaney, 2003).

Die Kosten des Kontextwechsels für die erste Liste bleiben jedoch auch bei Kontrolle der Lernstrategie weiterhin bestehen (Sahakyan & Delaney, 2003). Es hat sich allerdings gezeigt, dass die Instruktion zu einem mentalen Kontextwechsel allein nicht ausreicht, um Vergessen zu erzeugen – erst nach dem Lernen einer zweiten Liste

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

verringert sich die Erinnerungsleistung für die erste Liste im Vergleich zur Kontrollgruppe (Pastötter & Bäuml, 2007). Der Grund hierfür könnte darin liegen, dass erst das nachfolgende Lernen einer zweiten Liste einen ausreichend großen Kontextwechsel bewirkt, um die entscheidende Diskrepanz zwischen Testkontext und Lernkontext der ersten Liste herbeizuführen.

Ebenso wie das Vergessen in den Paradigmen erster Ordnung durch eine Zugriffsstörung mangels geeigneter Kontexthinweisreize ausgelöst wird, handelt es sich beim kontextabhängigen Vergessen im eben beschriebenen Paradigma von Sahakyan und Kelley (2002) um eine Zugriffsstörung. Bereits die Instruktion, sich mental wieder in den Lernkontext der ersten Liste zurück zu versetzen (*context reinstatement*), führt dazu, dass diese Liste wieder besser erinnert wird (Sahakyan & Kelley, 2002).

2.4. Gerichtetes Vergessen

Im Gegensatz zu allen bisher besprochenen Formen episodischen Vergessens, die unwillkürlich entstehen, handelt es sich im Folgenden um eine Form des *intentionalen Vergessens*. Die praktische Bedeutung dieser Vergessensform zeigt sich, wenn man der Frage nachgeht, wie es Menschen schaffen ihr Gedächtnis zu aktualisieren. Viele alltägliche Situationen erfordern die Aktualisierung von Gedächtnisinhalten, z.B. wenn eine Person erfährt, dass ein lange vereinbarter Termin verschoben werden muss. In dieser Situation ist es nötig, die veraltete Information zu unterdrücken und mit der neuen zu ersetzen. Die Prozesse, die dieser Fähigkeit zugrunde liegen, werden mit dem experimentellen Paradigma des gerichteten Vergessens untersucht. Dabei wird zwischen der Itemmethode und der Listenmethode unterschieden.

Bei der *Itemmethode des gerichteten Vergessens* lernen Probanden eine Wortliste und erhalten nach jedem Item einen Hinweis, ob sie sich dieses Item merken sollen oder nicht. Im abschließenden Test zeigt sich, dass Items, auf die ein Vergessenshinweis folgte, schlechter erinnert werden als Items, die gemerkt werden

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

sollten – dies zeigt sich sowohl beim freien Erinnern als auch in Rekognitionstests (z.B. Davis & Okada, 1971; MacLeod, 1975, Basden, Basden & Gargano, 1993). Auch in einigen impliziten Gedächtnistests (Vervollständigen von Wortfragmenten) bleibt der Effekt gerichteten Vergessens bei der Itemmethode erhalten (MacLeod, 1989). Diese Befunde weisen darauf hin, dass es sich beim Vergessen mit der Itemmethode um eine Störung der Verfügbarkeit handelt. Erklärt wird das Vergessen zumeist mit dem sog. *selective rehearsal* (Bjork, 1972). Demnach werden während der Lernphase selektiv die zu merkenden Items innerlich wiederholt (= *rehearsal*), während die zu vergessenden Items weniger intensiv enkodiert werden. Dies führt dazu, dass die Gedächtnisrepräsentationen dieser Items auch tatsächlich vergleichsweise schwächer sind. In Übereinstimmung mit dieser Annahme zeigen sich die Unterschiede zwischen zu vergessenden und zu merkenden Items daher – wie bereits ausgeführt – auch beim Wiedererkennen. Ist *selective rehearsal* die Grundlage des Vergessens bei der Itemmethode, so bedeutet dies, dass ausschließlich Prozesse während der Enkodierung eine Rolle spielen. Allerdings hat eine aktuelle Studie, in der die elektrophysiologische Hirnaktivität während des Abrufs mittels EEG untersucht wurde, Hinweise darauf geliefert, dass bei der Itemmethode auch inhibitorische Prozesse während des Abrufs eine Rolle spielen könnten (Nowicka, Jednoróg, Wypych, & Marchewka, 2009). Bislang wurde jedoch vor allem das gerichtete Vergessen bei der Listenmethode, das im Folgenden näher ausgeführt werden soll, mit Inhibition in Verbindung gebracht.

Bei der *Listenmethode des Gerichteten Vergessens* werden die Versuchspersonen erst nach dem Lernen einer ganzen Liste instruiert, die soeben gelernten Items entweder zu vergessen oder aber sie sich weiterhin zu merken (z.B. Geiselman, Bjork & Fishman, 1983; Sahakyan & Kelley, 2002; Zellner & Bäuml, 2006). Die Vergessensinstruktion kann z.B. darin bestehen, der Versuchsperson mitzuteilen, dass die erste Liste versehentlich präsentiert wurde und später nicht mehr abgetestet wird. Danach wird stets eine zweite Liste gelernt. Im abschließenden Test soll in beiden Bedingungen sowohl die erste als auch die zweite Liste erinnert werden. Üblicherweise führt die Vergessensinstruktion zum intendierten Effekt und die erste Liste wird tatsächlich schlechter erinnert als in der Bedingung, in der sie gemerkt

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

werden sollte – dies bezeichnet man als *Kosten gerichteten Vergessens*. Gleichzeitig steigt das Erinnerungsniveau für die zweite Liste im Vergleich zur Merken-Bedingung an – der sogenannte *Nutzen gerichteten Vergessens*.

Der Vergessenshinweis allein ist in der Listenmethode jedoch nicht hinreichend um gerichtetes Vergessen auszulösen. Weitere notwendige Bedingungen müssen erfüllt sein. So ist sicher zu stellen, dass die Instruktion in zeitlicher Nähe zum Lernen der ersten Liste steht. Erfolgt sie erst nach dem Lernen beider Listen, kann kein Nutzeneffekt für das Erinnern der zweiten Liste gefunden werden (Bjork, 1970). Weiterhin ist das Lernen einer zweiten Liste Voraussetzung für gerichtetes Vergessen. Folgt auf die Vergessensinstruktion keine weitere Lernliste, so ist für die erste Liste kein Kosteneffekt zu beobachten (Gelfand & Bjork, 1985, Pastötter & Bäuml, 2007). Eine aktuelle Studie konnte weiterhin zeigen, dass das Ausmaß des Vergessens für die erste Liste mit zunehmender Listenlänge der zweiten Liste zunimmt (Pastötter & Bäuml, im Druck). Darüber hinaus scheint gerichtetes Vergessen ein bestimmtes Maß an Aufmerksamkeit zu erfordern. Müssen die Versuchspersonen während des Lernens der zweiten Liste eine Zweitaufgabe bewältigen (z.B. gleichzeitig die Vokale der Items zählen) und somit unter geteilter Aufmerksamkeit lernen, so reduzieren sich die Kosten gerichteten Vergessens (Conway et al., 2002).

Wenn die geschilderten Randbedingungen erfüllt sind, ist gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode ein ausgesprochen robuster Effekt, der in einer Vielzahl von Experimenten bestätigt werden konnte (z.B. Geiselman et al., 1983; Gelfand & Bjork, 1985; Sahakyan & Kelley, 2002) und auch unter Verwendung komplexeren Materials (z.B. autobiographischen Erinnerungen, Joslyn & Oakes, 2005) oder emotionalen Materials (Power et al., 2000) auftritt. Auch bei verschiedenen Patientengruppen (vgl. Cloitre, 1998), bei älteren Menschen (Zellner & Bäuml, 2006) und bei Kindern ab etwa zehn Jahren (Harnishfeger & Pope, 1996; Pope Wilson & Kipp, 1998) ist gerichtetes Vergessen zuverlässig zu finden.

Bis auf eine Ausnahme (Sahakyan et al., 2009) wurden die Kosten gerichteten Vergessens bei der Listenmethode, d.h. das Vergessen der ersten Liste, noch nie in einem Rekognitionstest nachgewiesen (z.B. Benjamin, 2006; Sahakyan & Delaney, 2005; Basden et al., 1993; Geiselman et al, 1983). Damit kann *selective rehearsal* in

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

diesem Fall kaum der zugrunde liegende Mechanismus sein (für eine gegensätzliche Sichtweise siehe Sheard & MacLeod, 2005). Würde eine zu merkende Liste intensiver wiederholt und somit besser enkodiert werden als eine zu vergessende Liste, so müsste sich dieser Unterschied im Lernniveau auch beim Wiedererkennen niederschlagen. Unterschiede in der Enkodierung scheiden als Ursache auch deshalb aus, weil sich gezeigt hat, dass sogar inzidentell gelernte Items nach einer Vergessensinstruktion schlechter abgerufen werden. In einem Experiment von Geiselman et al. (1983) sollten Versuchspersonen nur jedes zweite Item der ersten Liste lernen und die verbleibenden Items lediglich hinsichtlich dessen bewerten, wie angenehm sie ihnen erschienen. Den Probanden wurde zugesichert, dass sie die bewerteten Items später nicht abrufen müssten. Trotzdem sollten auch diese Items im abschließenden Test überraschend erinnert werden. Es zeigte sich, dass auch bewertete Items schlechter abgerufen wurden, wenn nach der ersten Liste eine Vergessensinstruktion erfolgte (Geiselman et al, 1983).

Die momentan prominentesten Erklärungsansätze für gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode sind die Inhibitionshypothese (Geiselman et al, 1983; Bjork, 1989) und die Kontextwechselhypothese (Sahakyan & Kelley, 2002). Nach der *Inhibitionshypothese* unterliegt die zu vergessende Liste einem aktiven Suppressionsmechanismus, der den Zugang zur gesamten ersten Liste blockiert. Aus diesem Grund ist die Abrufbarkeit der Items beim freien Erinnern beeinträchtigt. Auch die inzidentell gelernten Items im Experiment von Geiselman et. al. (1983) teilen dieses Schicksal, da sie sich, so die Autoren, „zur falschen Zeit am falschen Ort“ befanden. Trotzdem sollten sich die einzelnen Items einer zu vergessenden Liste in ihrer prinzipiellen Verfügbarkeit im Gedächtnis nicht von den Items einer zu erinnernden Liste unterscheiden, da sie in gleicher Weise enkodiert worden sind. Der Nutzen, der sich für die zweite Liste ergibt, wenn die erste Liste vergessen werden soll, wird durch eine Reduktion proaktiver Interferenz erklärt (z.B. Bjork & Bjork, 1996). Da die erste Liste inhibiert ist, stören deren Items weniger während des Abrufs und die Items der zweiten Liste können so besser erinnert werden.

Gemäß der *Kontextwechselhypothese* ist gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode eine Form kontextabhängigen Vergessens (Sahakyan & Kelley, 2002).

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

Demnach führt die Vergessensinstruktion zu einem mentalen Kontextwechsel und die zweite Liste wird nun innerhalb eines neuen Lernkontextes enkodiert. Während der Testphase befinden sich die Versuchspersonen noch immer im Kontext der zweiten Liste. Der Abruf der Items aus der ersten Liste wird so beeinträchtigt, da dieser neue Kontext nicht mit deren Lernkontext übereinstimmt. Der Nutzen wird hier ebenfalls durch reduzierte proaktive Interferenz erklärt, da sich für beide Listen separate Kontexthinweisreize bilden. Sahakyan und Kelley (2002) prüften diese Hypothese, indem sie zeigten, dass ein mentaler Kontextwechsel zwischen dem Lernen zweier Listen die gleichen Kosten und Nutzen verursachte wie eine Vergessensinstruktion (vgl. Abschnitt 2.3 für eine Beschreibung dieses Experimentes). Es zeigte sich in dieser Studie auch, dass die Instruktion, sich vor dem Abruf mental wieder in den Lernkontext der ersten Liste zurück zu versetzen, sowohl die Kosten gerichteten Vergessens als auch die Kosten kontextabhängigen Vergessens reduzierte (Sahakyan & Kelley, 2002).

Eine weitere Parallele zwischen gerichtetem Vergessen und dem Kontextwechselparadigma von Sahakyan und Kelley (2002) ist der Befund, dass in beiden Fällen eine zweite Liste auf die Vergessensinstruktion bzw. die Kontextwechselaufgabe folgen muss, damit es tatsächlich zu Vergessen kommt (Pastötter & Bäuml, 2007). In einer aktuellen Studie hat sich darüber hinaus erstmals gezeigt, dass gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode beim Wiedererkennen zu finden ist, wenn sehr unvertrautes Lernmaterial (Nichtworte, z.B.: „BANARA“) verwendet wird (Sahakyan et al., 2009). Dies wird auch beim kontextabhängigen Vergessen gelegentlich beobachtet (Russo, Ward, Greuthers & Scheres, 1999, Dalton, 1993). Trotz der vielen Parallelen auf Verhaltensebene, zeigten in jüngster Zeit zwei EEG-Studien, dass sich in der elektrophysiologischen Hirnaktivität Unterschiede zwischen gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode und kontextabhängigem Vergessen ergeben (Bäuml, Hanslmayer, Pastötter & Klimesch, 2008; Pastötter, Bäuml, & Hanslmayr, 2008). Dies stellt einen Kontextwechsel als primäre Ursache gerichteten Vergessens mit der Listenmethode in Frage.

Sowohl die Kontextwechselhypothese, als auch die Inhibitionshypothese besagen, dass ein einziger Mechanismus (entweder Kontextwechsel oder Inhibition)

2. FORMEN EPISODISCHEN VERGESSENS

sowohl die Kosten, als auch den Nutzen gerichteten Vergessens verursacht. Es gibt jedoch auch Anätze, in denen von zwei unabhängigen Mechanismen ausgegangen wird, die zu Kosten und Nutzen gerichteten Vergessens führen (Bäuml et al., 2008; Sahakyan & Delaney, 2003). Sahakyan und Delaney (2003) schlugen vor, dass die Kosten gerichteten Vergessens durch einen internalen Kontextwechsel entstehen, während der Nutzen für die zweite Liste durch einen Wechsel zu einer effektiveren Lernstrategie verursacht wird. Demnach führt die Vergessensinstruktion nach dem Lernen der ersten Liste zu einem internalen Kontextwechsel und zum anderen werden bei den Probanden dadurch möglicherweise metakognitive Prozesse in Gang gesetzt, die zu einer Evaluation der bisherigen Lernstrategie und einem anschließenden Wechsel der Strategie führen (Sahakyan & Delaney, 2003).

Bäuml et. al (2008) gehen auch von zwei unabhängigen Mechanismen aus, sie nehmen aber an, dass die Kosten gerichteten Vergessens durch Inhibition entstehen, den Nutzen bringen sie allerdings ebenfalls mit einer Veränderung der Lernstrategie in Verbindung. Pastötter und Bäuml (im Druck) fanden in einer aktuellen Studie jedoch Hinweise darauf, dass nicht ein Wechsel der Lernstrategie, sondern eher ein Neustart des Enkodierprozesses für den Nutzen verantwortlich ist. In ihren Experimenten zeigte sich, dass nur Items der zweiten Liste, die frühe Präsentationspositionen in der Lernphase hatten, von der Vergessensinstruktion profitierten. Demnach führt der Vergessenshinweis zum Auftreten eines Primacy Effektes bei der zweiten Liste, der nicht in diesem Ausmaß vorhanden ist, wenn die erste Liste weiterhin gemerkt werden soll (Pastötter & Bäuml, im Druck).

Abschließend kann festgehalten werden, dass derzeit im Bezug auf die Itemmethode nahezu einheitlich davon ausgegangen wird, dass *selective rehearsal* dem Vergessen zugrunde liegt. Dagegen ist noch immer umstritten, ob die Befunde zum Vergessen bei der Listenmethode besser mit einem Kontextwechsel oder mit Inhibition erklärt werden können.

3. Selektives Erinnern

Unter der Bezeichnung „selektives Erinnern“ werden im Folgenden alle Situationen zusammengefasst, in denen Menschen selektiv bestimmte Informationen aus einer größeren Menge miteinander in Verbindung stehender Gedächtnisinhalte erinnern. Fragt man z.B. am Tag nach einer Feier den Gastgeber, welcher Bekannte den Nudelsalat mitgebracht hatte, so muss dieser selektiv eine bestimmte Person aus der Menge der Partygäste erinnern. Man kann sich nun die Frage stellen, wie sich das selektive Erinnern eines Gastes darauf auswirken wird, wie gut die restlichen Partybesucher abgerufen werden können. Eine Vielzahl von Experimenten legt nahe, dass selektives Erinnern dem Abruf verwandter Gedächtnisinhalte oft abträglich ist (für eine Übersicht siehe Bäuml, 2008). Demnach sollte der Gastgeber die übrigen Partygäste eher schlechter abrufen können, nachdem er sich erinnert hat, wer den Nudelsalat spendierte. Nachfolgend werden die drei typischen experimentellen Paradigmen vorgestellt, mit denen die bisherigen Erkenntnisse zum selektiven Erinnern gewonnen wurden.

3.1. Das Outputinterferenzparadigma

Die Wahrscheinlichkeit für ein Listenitem abgerufen zu werden, wird immer geringer, je mehr andere Items aus der gelernten Liste bereits abgerufen worden sind. Roediger

3. SELEKTIVES ERINNERN

(1978) brachte dies auf den Punkt, indem er den Abruf als einen „sich selbst limitierenden Prozess“ bezeichnete. Man kann diese Behauptung testen, indem man eine bestimmte Menge der Listenitems als *Zielitems* festlegt. Beim Test müssen die Probanden dann selektiv einen Teil der gelernten Listenitems abrufen, bevor ihre Erinnerungsleistung für die Zielitems getestet wird. Dieser vorangehende selektive Abruf kann dadurch erreicht werden, dass den Probanden Wortstämme der anderen Items (*nichtkritische Items*) präsentiert werden, die sie mit einem Item aus der Liste vervollständigen sollen. Je mehr nichtkritische Items bereits auf diese Weise abgerufen worden sind, desto weniger Zielitems können üblicherweise anschließend erinnert werden. Man bezeichnet diesen gut belegten Befund als *Outputinterferenz* (z.B. Dong, 1972; Roediger, 1974; Roediger & Schmidt, 1980; Smith, 1971, 1973).

Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen bietet das Modell des stärkeabhängigen Wettbewerbs (Rundus, 1973). Demnach ist der erfolgreiche Abruf ein Lernereignis, das die Assoziation eines Items zum Listenkontext bzw. zu dem spezifischen Hinweisreiz, mit dem das Item abgerufen wird, stärkt. Je stärker die Assoziation eines Items allerdings im Vergleich zu den Assoziationsstärken der anderen Items ist, die mit dem gemeinsamen Hinweisreiz verbunden sind, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es abgerufen wird. Nach diesem Modell können Items auch wiederholt abgerufen werden und daher wird es für bereits abgerufene Items wahrscheinlicher noch einmal abgerufen zu werden, während es für noch nicht abgerufene Items immer unwahrscheinlicher wird überhaupt noch erinnert zu werden (Rundus, 1973). Demnach *blockieren* (Brown, 1968) also die bereits abgerufenen und gestärkten Items den Abruf noch nicht abgerufener Items. Ein Befund, der durch stärkeabhängigen Wettbewerb (Rundus, 1973) jedoch nicht erklärt werden kann ist z.B., dass Items, die stärkere Assoziationen zum gemeinsamen Hinweisreiz haben, in größerem Maße von Outputinterferenz betroffen sind als Items mit schwächeren Assoziationen (Bäuml, 1998). Gut vereinbar ist dieser Befund dagegen mit der Hemmungshypothese (Anderson et al., 1994), die jedoch in erster Linie im Zusammenhang mit dem Abrufübungsparadigma entwickelt wurde. Dieses Paradigma wird im nächsten Abschnitt dargestellt.

3.2. Das Abrufübungsparadigma

Die Auswirkungen, die der selektive Abruf eines Teils des Gelernten auf das noch nicht abgerufene Material hat, wurden in den letzten Jahren vor allem mit dem sogenannten *Abrufübungsparadigma* nach Anderson, Bjork und Bjork (1994) untersucht. Dabei wird – anders als bei der Outputinterferenz – die Konfundierung mit weiteren Prozessen, die während des Tests ablaufen könnten, umgangen (vgl. Anderson et al., 1994). Im Abrufübungsparadigma werden in der Regel kategorisierte Listen gelernt (z.B. OBST: Birne, Kirsche; BERUF: Lehrer, Arzt). Auf die Lernphase folgt eine Abrufübungsphase, in der ein Teil der Items aus einem Teil der gelernten Kategorien mehrfach abrufgeübt wird. Dazu werden Wortstämme der zu übenden Items mehrmals präsentiert und die Versuchsperson soll das jeweilige Wort ergänzen (OBST: Bir__). In der zeitlich versetzten Testphase sollen dann alle Items nochmals abgerufen werden. Die Erinnerungsleistung für Items aus Kategorien, aus denen kein Vertreter abrufgeübt wurde (BERUF: Lehrer, Arzt), dient in diesem Test als Baseline. Im Vergleich zu dieser Baseline werden geübte Items aus geübten Kategorien (Birne) deutlich besser erinnert. Nicht geübte Items aus geübten Kategorien (Kirsche) werden jedoch schlechter erinnert als Baseline-Items. Dieser Befund ist bemerkenswert, da sich diese Items von den Baseline-Items nur dadurch unterscheiden, dass sie aus den selben semantischen Kategorien stammen wie die abrufgeübten Items.

Es hat sich gezeigt, dass sich der negative Effekt der Abrufübung für nicht geübte Items einer Kategorie nicht nur dann zeigt, wenn es sich um semantische Kategorien handelt. Macrae und MacLeod (1999) führten ein Experiment durch, in dem Probanden jeweils zehn unterschiedliche Persönlichkeitsmerkmale (z.B. „fleißig“, „geduldig“) lernen sollten, die zwei Personen („Bill“ und „John“) zugeordnet waren. Wurde ein Teil der Persönlichkeitseigenschaften von z.B. „Bill“ abrufgeübt, so konnten die ungeübten Eigenschaften von „Bill“ schlechter erinnert werden. Damit konnte zum einen gezeigt werden, dass der negative Effekt selektiven Abrufens auch bei Items entsteht, die nur episodisch miteinander verbunden sind, und zum anderen durchaus alltagsrelevant ist (vgl. auch Saunders & McLeod, 2002). Auch bei komplexerem Material, wie z.B. autobiographischen Erinnerungen (Barnier, Hung &

3. SELEKTIVES ERINNERN

Conway, 2004), bleibt der Effekt erhalten, ebenso unter Verwendung non-verbaler visueller Stimuli (z.B. Ciranni & Shimamura, 1999). Beeinträchtigungen im Erinnern durch den vorangehenden selektiven Abruf verwandten Materials finden sich schon bei jungen Kindern (Zellner & Bäuml, 2005) und sind auch bei älteren Erwachsenen noch zu beobachten (Aslan, Bäuml, & Pastötter, 2007).

Häufig wird die Beeinträchtigung, die sich durch die Abrufübung ergibt, mit der *Hemmungshypothese* (Anderson et al., 1994) erklärt. Während der Abrufübungsphase soll demzufolge ein Mechanismus in Kraft treten, der die nicht geübten Items aus geübten Kategorien hemmt. Beim Versuch, während der Abrufübung ein bestimmtes Item abzurufen (OBST: Bir__), werden gemäß dieser Hypothese auch andere Items, die zum selben Hinweisreiz assoziiert sind (Kirsche), aktiviert. Es entsteht in der Folge Antwortwettbewerb – d.h. Interferenz. Um das gesuchte Item (Birne) dennoch erfolgreich abrufen zu können, ist es nötig diese Interferenz zu überwinden. Die störenden Items werden zu diesem Zweck aktiv gehemmt, um den selektiven Zugriff auf das erwünschte Item zu ermöglichen (Anderson & Spellman, 1995). Items, die nicht zur selben Kategorie gehören (Lehrer, Arzt), interferieren kaum während der Abrufübungsphase und werden daher auch nicht gehemmt. Dieser Unterschied schlägt sich im abschließenden Test in den Erinnerungsquoten nieder. In Übereinstimmung mit diesen Annahmen hat sich gezeigt, dass vor allem starke Items von abrufinduzierter Hemmung betroffen sind, da diese während der Abrufübung auch stärker interferieren (Anderson et al. 1994).

Hinweise darauf, dass der selektive Abruf im Abrufübungsparadigma tatsächlich zu Hemmung und somit zu einer Schwächung der Items selbst führt, stammen unter anderem aus Experimenten mit der sog. *independent probe technique* (z.B. Aslan et al., 2007; Veling & Van Knippenberg, 2004). Hier werden im abschließenden Test völlig neue Hinweisreize verwendet, zu denen nur die ungeübten Items aus geübten Kategorien assoziiert sind (z.B. ROT: K__ anstelle von OBST: K__ für das Item ‚Kirsche‘). Der negative Effekt der Abrufübung auf das Erinnern der ungeübten Items aus geübten Kategorien bleibt dabei weiterhin erhalten.

Wäre dies nicht der Fall, könnte man vermuten, dass der negative Effekt nur auf die Stärkung der geübten Items (Birne) zurückgeht, die den Abruf der ungeübten

3. SELEKTIVES ERINNERN

Items während des Tests durch erhöhte Konkurrenz blockieren (Rundus, 1973). Diese Konkurrenz dürfte aber nur dann eine Rolle spielen, wenn geübte und nicht geübte Items einer Kategorie mit einem Hinweisreiz abgetestet werden, zu dem sie beide assoziiert sind. Daher spricht der Nachweis, dass die ungeübten Items auch dann schlechter erinnert werden, wenn sie mit einem neuen, unabhängigen Hinweisreiz getestet werden (z.B. Aslan et al. 2007; Veling & Van Knippenberg, 2004) gegen diese alternative Erklärung und für Hemmung. Zudem konnte demonstriert werden, dass die alleinige Stärkung einiger Items (z.B. durch erneute Präsentation) noch nicht ausreicht, um abrufinduzierte Hemmung zu erzeugen. Nur wenn diese abgerufen werden, kommt es tatsächlich zur Hemmung verwandter Items (Anderson, Bjork & Bjork, 2000; Bäuml & Aslan, 2004).

Eine grundlegende Annahme der Hemmungshypothese ist also, dass der Hemmungsmechanismus direkt auf die Gedächtnisrepräsentationen wirkt und zu einer manifesten Schwächung der Items selbst führt, die sich im abschließenden Test niederschlägt. Darauf weisen auch Studien mit bildgebenden Verfahren (Wimber et al., 2008) und eine Arbeit, in der die elektrophysiologischen Korrelate der Hemmung mittels EEG untersucht wurden (Spitzer et al., 2009), hin. Daher sollte diese Hemmung auch in Rekognitionstests noch zu messen sein. Tatsächlich konnte in mehreren Experimenten bestätigt werden, dass der Abruf eines Teils des Gelernten auch das Wiedererkennen verwandter Lerninhalte beeinträchtigt (Gómez-Ariza, Lechuga, Pelegrina & Bajo, 2005; Hicks & Starns, 2004; Spitzer & Bäuml, 2007; Verde, 2004). Für eine Zusammenfassung weiterer Befunde, die im Einklang mit der Hemmungshypothese stehen, sei auf Anderson (2003) und Bäuml (2008) verwiesen.

Unter gewissen Bedingungen scheint der selektive Abruf von Erinnerungen allerdings keinen hemmenden Effekt zu haben oder sogar das Abrufen verwandter Erinnerungen zu fördern. Wenn im Abrufübungsparadigma sehr große Ähnlichkeit zwischen den Items der Kategorien besteht (z.B. TIER: Tiger, Löwe), so führt die Abrufübung nicht zum schlechteren Erinnern der ungeübten Items einer geübten Kategorie (Bäuml & Hartinger, 2002). Ebenso scheint keine abrufinduzierte Hemmung aufzutreten, wenn die Probanden die Instruktion erhalten, während des Lernens die Items miteinander zu integrieren (Anderson & McCulloch, 1999). In einer

aktuellen Studie von Chan (2009) wurde ebenfalls die Integration des Materials manipuliert. Es zeigte sich, dass unter Verwendung gut integrierbaren Materials (z.B. ein zusammenhängender Text) die Abrufübung eines Teils des Gelernten den Abruf des verbleibenden Materials im abschließenden Test nicht hemmte. Fand der Test erst nach 24 h statt, so ergab sich sogar ein fördernder Effekt der Abrufübung (Chan, 2009).

3.3. Das part-list cuing Paradigma

Slamecka führte 1968 eine Reihe von Experimenten durch, mit dem Ziel herauszufinden, ob die Items einer Liste unabhängig voneinander gespeichert werden oder ob sie miteinander verbunden sind. Er entwickelte dazu eine experimentelle Manipulation, die heute unter dem Namen *part-list cuing* bekannt ist. In seinen Experimenten lernten Versuchspersonen Itemlisten und riefen diese unter zwei verschiedenen Bedingungen ab. In der einen Bedingung wurden ihnen einige der gelernten Items präsentiert und sie wurden instruiert, diese als Hinweisreize für den Abruf der verbleibenden Items (Zielitems) zu nutzen. In der anderen Bedingung wurden keine Items vorgegeben und die Probanden sollten die gelernten Worte frei erinnern. Slamecka (1968) erwartete, dass die Präsentation eines Teils der Items das Erinnern der verbleibenden Worte fördern würde, wenn die Items im Gedächtnis miteinander verbunden wären. Im Falle einer unabhängigen Speicherung sollten die Hinweisreizitems dagegen überhaupt keinen Effekt haben. Keine der beiden Vorhersagen bestätigte sich jedoch und es stellte sich heraus, dass im Test mit Hinweisreizitems weniger Zielitems reproduziert wurden als beim Test ohne Hinweisreize (Slamecka, 1968). Dieser kontraintuitive Befund erwies sich – entgegen Slameckas eigenen ersten Vermutungen – nicht als Artefakt, sondern als ausgesprochen robustes und gut replizierbares Phänomen.

Eine Beeinträchtigung der Erinnerungsleistung durch part-list cuing zeigt sich sowohl unter Verwendung unkategorisierten Materials (Slamecka, 1968; Roediger,

3. SELEKTIVES ERINNERN

Stellon & Tulving, 1977) als auch bei kategorisierten Listen (Basden, Basden & Galloway, 1977; Roediger, 1973; Slamecka, 1968, 1972). Selbst wenn Hinweisreizitems verwendet werden, die überhaupt nicht aus der Lernliste stammen, zeigt sich der negative Effekt noch (Roediger et. al., 1977, Watkins, 1975). Dies scheint jedoch vor allem dann zuverlässig zu Einbußen in der Erinnerungsleistung zu führen, wenn die externen Hinweisreize mit dem Lernmaterial verwandt sind (Mueller & Watkins, 1977). Auch der Abruf aus dem semantischen Gedächtnis, z.B. bei der Aufgabe, so viele Tiere oder Bundesländer wie möglich zu generieren, wird beeinträchtigt, wenn einige Vertreter der jeweiligen Kategorie bereits vorgegeben werden (Brown, 1968). Desweiteren hat sich gezeigt, dass part-list cuing auch dann die Erinnerungsleistung mindert, wenn das Material inzidentell gelernt worden ist (Peynircioğlu & Moro, 1995).

Allerdings hat part-list cuing nicht immer nur negative Effekte und kann in bestimmten Fällen auch förderlich für das Erinnern der Zielitems sein. So hat sich z.B. gezeigt, dass Listenitems als Hinweisreize nützlich sein können, wenn die Lernliste aus relativ vielen, aber kleinen Kategorien besteht (Hudson & Austin, 1970). Hier helfen die Hinweisreizitems offensichtlich, sich an Kategorien zu erinnern, die andernfalls gar nicht mehr erinnert worden wären. So könnte – ähnlich wie durch die Vorgabe von Kategoriennamen (Tulving & Pearlstone, 1966) – der Zugriff auf weitere Kategorienexemplare wieder hergestellt werden. Dieser positive Nebeneffekt, den Listenitems als Hinweisreize haben, scheint also in gewissen Fällen den negativen Effekt zu überwiegen.

In einer weithin unbeachteten Arbeit zeigten Goernert und Larson (1994), dass part-list cuing förderlich für den Abruf von Items ist, die von gerichtetem Vergessen betroffen sind. Ihre Versuchspersonen lernten eine Liste (Liste 1) mit 16 Items und wurden danach entweder aufgefordert, diese Liste wieder zu vergessen (Vergessen-Bedingung) oder sie sich weiterhin zu merken (Merken-Bedingung). Anschließend lernten die Probanden eine zweite Itemliste (Liste 2). Im abschließenden Test sollten jedoch alle Probanden – ungeachtet der Instruktion – die zuerst gelernte Liste 1 abrufen. Acht Items dieser Liste waren vor dem Experiment als Zielitems festgelegt worden. Die Erinnerungsleistung für die Zielitems wurde in vier verschiedenen

3. SELEKTIVES ERINNERN

Bedingungen erhoben. Während in der ersten Bedingung frei abgerufen werden sollte, erhielten die Probanden in den anderen drei Bedingungen vier, sechs oder acht der verbleibenden nichtkritischen Items als Hinweisreize. Wenn die Liste 1 gemerkt werden sollte, zeigte sich, dass die Anzahl erinnerter Zielitems kontinuierlich abnahm, je mehr Hinweisreizitems präsentiert wurden. Dies ist konsistent mit bisherigen Befunden (z.B. Rundus, 1973). Sollte die Liste 1 jedoch vergessen werden, so nahm die Anzahl erinnerter Zielitems mit steigender Anzahl von Hinweisreizitems zu. In der Bedingung mit acht Hinweisreizitems wurden in der Vergessen-Bedingung schließlich sogar signifikant mehr Zielitems erinnert als in der Merken-Bedingung (Goernert & Larson, 1994).

Die Autoren erklärten ihren Befund damit, dass die Items der ersten Liste in der Vergessen-Bedingung – im Gegensatz zur Merken-Bedingung – zum Zeitpunkt des Tests nicht aktuell im Gedächtnis aktiviert waren und die Hinweisreizitems daher keine zusätzliche Interferenz ausgelöst, sondern den Zugriff auf die inhibierten Items eher erleichtert hätten. Dieser Erklärungsversuch erinnert an die Hypothese von Slamecka (1968), dem Erfinder des part-list cuings, der ursprünglich vermutet hatte, Listenitems als Hinweisreize würden einen fördernden Effekt auf den Abruf der restlichen Listenitems haben, da die Items einer Lernliste miteinander verbunden sein sollten. Manche Gedächtnismodelle, die auf einer Aktivierungsausbreitung in assoziativen Netzwerken, sog. *spreading activation* (Anderson, 1983; Collins & Loftus, 1975), beruhen, würden a priori auch einen fördernden Effekt von part-list cuing voraussagen. Solch eine spreading activation entlang episodischer Assoziationen könnte eine Erklärung für die Ergebnisse von Goernert und Larson (1994) darstellen. Diese post-hoc Erklärung ist jedoch unbefriedigend und die Gedächtnisforschung ist von einem Verständnis des fördernden Effektes von part-list cuing noch weit entfernt.

3.4. Drei Paradigmen – ein Mechanismus?

Das grundlegende Ergebnismuster in allen drei Paradigmen kann prinzipiell mit dem Modell des stärkeabhängigen Wettbewerbs (Rundus, 1973) erklärt werden. Demnach werden bei der Outputinterferenz die Assoziationen der bereits abgerufenen Items gestärkt, im Abrufübungsparadigma wird die Assoziation der abrufgeübten Items einer Kategorie zum Kategorienhinweisreiz gestärkt und beim part-list cuing sind es die Hinweisreizitems, deren Assoziation zum Listenkontext durch erneute Präsentation stärker wird. In allen drei Fällen kann dann davon ausgegangen werden, dass die gestärkten Items den Abruf der restlichen Items, die zum selben Hinweisreiz (Kategorie bzw. Listenkontext) assoziiert sind, blockieren. Allerdings weisen viele Befunde mit dem Abrufübungsparadigma (z.B. Anderson et. al., 1994; Anderson et. al., 2000; Aslan et al. 2007; Veling & Van Knippenberg, 2004) darauf hin, dass die Hemmungshypothese die Datenlage, zumindest im Bezug auf das Abrufübungsparadigma, besser erklären kann als der stärkeabhängige Wettbewerb. Dies wurde in Abschnitt 3.2. ausführlich dargelegt.

Zwischen dem Abrufübungsparadigma und dem Outputinterferenzparadigma besteht eine offensichtliche Ähnlichkeit: In beiden Paradigmen wird ein Teil des Gelernten selektiv *abgerufen*, was zu einer Beeinträchtigung im anschließenden Erinnern des restlichen Lernmaterials führt. Es ist also naheliegend anzunehmen, dass dem Effekt in beiden Fällen ein identischer Wirkmechanismus, z.B. abrufinduzierte Hemmung, zugrunde liegt. Beim part-list cuing wird hingegen ein Teil der Items als Hinweisreize *präsentiert*. Dennoch wird aber auch der negative Effekt, den Listenitems als Hinweisreize haben, oft mit abrufinduzierter Hemmung erklärt. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass die Präsentation eines Teils der Listenitems als Hinweisreize dazu führt, dass die Hinweisreizitems *verdeckt abgerufen* werden, bevor es zum offenen Abruf der Zielitems kommen kann (vgl. Anderson et al. 1994). Während dieses verdeckten Abrufs interferieren die Zielitems und werden daher gehemmt – aus dieser Perspektive entsteht der negative Effekt, den Listenitems als Hinweisreize haben, also letzten Endes ebenfalls durch abrufinduzierte Hemmung.

3. SELEKTIVES ERINNERN

Wenn es allerdings in der Lernphase zur Ausbildung von besonders starken (insbesondere seriellen) Verbindungen zwischen den Listenitems gekommen ist, scheint es angebrachter von einer Strategiestörung als Erklärungsansatz für den negativen Effekt, den Listenitems als Hinweisreize haben, auszugehen (Bäuml & Aslan, 2006, Aslan & Bäuml, 2007). Unter Lernbedingungen, die nicht zu starken Verbindungen zwischen den Items führen, scheint jedoch die Hemmungshypothese auch beim part-list cuing eine geeignete Erklärung zu sein (z.B. Aslan, Bäuml & Grundgeiger, 2007; Bäuml & Aslan, 2006; siehe jedoch Kimball & Bjork, 2002, für eine alternative Sichtweise).

Eine Vielzahl von parallelen Ergebnismustern, die beim part-list cuing und beim Abrufübungsparadigma beobachtet wurden, spricht für die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung und gegen alternative Erklärungsansätze, wie z.B. den stärkeabhängigen Wettbewerb, der eine Blockierung der Zielitems durch die gestärkten Hinweisreizitems voraussagen würde (vgl. Rundus, 1973, Mueller & Watkins, 1977). So sind – ebenso wie im Abrufübungsparadigma und im Outputinterferenzparadigma – auch beim part-list cuing vor allem starke Items von der Hemmung betroffen (Bäuml & Kuhbandner, 2003), und auch unter Verwendung unabhängiger Hinweisreize beim Test (*independent probe technique*, siehe Abschnitt 3.2.) bleibt der negative Effekt der Hinweisreizitems erhalten (Aslan et al., 2007). Und nicht zuletzt führt auch part-list cuing zu Beeinträchtigungen im Wiedererkennen der Zielitems (Oswald, Serra & Krishna, 2006; Todres & Watkins, 1981), was die Schwächung der Items durch einen Hemmungsmechanismus bestätigt.

Weiterhin hat sich gezeigt, dass die alleinige Stärkung eines Teils der gelernten Items durch nochmaliges Lernen nicht ausreicht, um die Beeinträchtigung der verbleibenden Items auszulösen (Bäuml & Aslan, 2004), wie es der stärkeabhängige Wettbewerb voraussagen würde. Werden aber einige Items mit der Instruktion präsentiert, sie als „Hinweisreize“ für die anderen Items zu benutzen oder müssen einige Items selektiv abgerufen werden, so führt dies zu Hemmung (Bäuml & Aslan, 2004). Möglicherweise liegt das daran, dass erst durch diese Instruktion ein verdecktes Abrufen der Hinweisreizitems ausgelöst wird. Zudem beeinträchtigen sowohl part-list cuing als auch selektives Abrufen auch den Abruf aus dem semantischen Gedächtnis

3. SELEKTIVES ERINNERN

(Bower, 1968; Blaxton & Neely, 1983). Eine weitere paralleler Befund ist, dass ebenso wie die Präsentation listenexterner Hinweisreizitems das Erinnern beeinträchtigt (Roediger et al., 1977; Watkins, 1975), auch das Generieren (also Abrufen) von nie gelernten Items das Erinnern von zuvor gelernten Items aus der gleichen Kategorie behindern kann (Bäuml, 2002).

Abschließend soll hervorgehoben werden, dass die Befunde mit alle drei Paradigmen nahelegen, dass das selektive (verdeckte oder offene) Erinnern von Gedächtnisinhalten sich zumeist negativ auf den Abruf verwandter Gedächtnisinhalte auswirkt – unabhängig davon, welche Hypothese die Daten am besten erklärt. Der Befund von Goernert und Larson (1994), die einen förderlichen Effekt von part-list cuing fanden, wirkt in Anbetracht dessen zunächst wenig vertrauenswürdig und muss hinterfragt werden.

4. Fragestellung

Seit etwa 40 Jahren ist bekannt, dass selektives Erinnern den Abruf verwandten Materials in vielen Fällen beeinträchtigt (Slamecka, 1968; Roediger, 1974, Anderson et al., 1994). Obwohl diese Befunde in einer unüberschaubaren Fülle an Experimenten repliziert wurden, bleiben sie für den Laien in höchstem Maße kontraintuitiv und die theoretischen Implikationen der Hemmungshypothese (Anderson et al., 1994) fanden kaum Eingang in angewandte Bereiche der Psychologie. Ein Grund dafür ist sicher auch darin zu suchen, dass sich die experimentell beobachteten, negativen Effekte des selektiven Erinnerns eher selten mit den alltäglichen Erfahrungen der Menschen decken, ja sogar oft im Widerspruch zu diesen stehen.

Man stelle sich etwa zwei alte Schulfreunde vor, die sich nach langer Zeit wieder begegnen. Sie beginnen ein Gespräch über gemeinsame Erlebnisse in der Schule und innerhalb kürzester Zeit führen sie eine angeregte Unterhaltung und überbieten sich mit immer neuen Anekdoten, die ihnen wie von selbst einfallen. In dieser Situation scheint es eher so, als würde das Abrufen einer bestimmten Erinnerung den Zugang zu einer Fülle weiterer ähnlicher Erinnerungen freilegen. Ganz offensichtlich führt das selektive Abrufen einer Teilmenge des Gelernten also nicht in allen Situationen zu Hemmung und ist nicht immer abträglich für die Erinnerungsleistung.

4. FRAGESTELLUNG

Diese positiven Effekte des selektiven Abrufens von Gedächtnisinhalten auf das Erinnern verwandter Informationen finden, im Gegensatz zu den hemmenden Effekten, durchaus ihre Anwendung außerhalb der Grundlagenforschung. Im Bereich der forensischen Psychologie wurde von Geiselman et al. (1984) beispielsweise das sogenannte *kognitive Interview* zur Befragung von Augenzeugen entwickelt und hinsichtlich seiner förderlichen Wirkung auf die Erinnerungsleistung überprüft. Bei diesem Verfahren werden unter anderem zwei Techniken angewandt, in denen der Abruf einer Teilmenge des Gelernten erforderlich ist. So werden die Befragten aufgefordert, jedes noch so unwichtig erscheinende Detail der Situation zu schildern, und sie werden gebeten, den Tathergang mehrfach und aus unterschiedlichen Perspektiven wiederzugeben. Hier sollen die noch nicht erinnerten Aspekte der Situation keiner Hemmung durch den wiederholten Abruf eines Teils des Erlebten unterliegen, sie sollen im Gegenteil durch diese Prozedur sogar mit größerer Wahrscheinlichkeit zu Tage gefördert werden (Geiselman et al. 1985).

Ein experimenteller Befund, der darauf hinweist, dass selektives Erinnern in manchen Fällen förderlich für das weitere Erinnern ist, stammt von Goernert und Larson (1994). Hier zeigte sich, dass die Präsentation eines Teils der Listenitems als Hinweisreize den Abruf der restlichen Items förderte, wenn es sich um eine intentional vergessene Liste handelte. Wie im vorangehenden Kapitel beschrieben, wird die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize oft ebenfalls mit (verdecktem) selektivem Abruf in Verbindung gebracht. Allerdings ist bislang offen, ob auch dann eine Förderung im Abruf intentional vergessener Items zu beobachten ist, wenn ein Teil der Items zuvor tatsächlich offen selektiv abgerufen wird. Zum jetzigen Zeitpunkt ist es noch fraglich, ob das Ergebnismuster von Goernert und Larson (1994) zum förderlichen Effekt von part-list cuing bei der Listenmethode gerichteten Vergessens überhaupt repliziert werden kann. Ausgehend davon ist die Fragestellung der vorliegenden Arbeit entstanden.

Es soll zunächst untersucht werden, ob die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize den Abruf einer intentional vergessenen Liste fördert (Goernert & Larson, 1994) und ob sich das gleiche Muster nach dem selektiven Abrufen eines Teils der Items zeigt. Weiterhin soll die Fragestellung untersucht werden, ob sich die

4. FRAGESTELLUNG

Befunde auch auf andere Formen episodischen Vergessens generalisieren lassen, wie z.B. auf kontextabhängiges Vergessen oder Vergessen durch Interferenzen. Die Experimente sollen helfen die Verallgemeinerbarkeit eines möglichen förderlichen Effektes selektiven Erinnerns zu klären und Hinweise auf zugrundeliegende Mechanismen liefern. Vorstellbar wäre, dass der Effekt ausschließlich bei der Listenmethode gerichteten Vergessens zu beobachten ist oder aber typisch für intentionales Vergessen im Allgemeinen ist. Denkbar wäre auch, dass Förderung immer dann zu beobachten ist, wenn das Vergessen mit einem Kontextwechsel in Verbindung gebracht wird, so wie es nach Ansicht einiger Autoren auch bei der Listenmethode gerichteten Vergessens der Fall ist. Möglicherweise tritt Förderung durch selektiven Abruf aber auch bei allen Arten von Zugriffsstörungen auf.

In **Experiment 1** wird zunächst versucht die Ergebnisse von Goernert und Larson (1994) zu replizieren und zu erweitern, indem überprüft werden soll, ob die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize, aber auch der selektive Abruf eines Teils der Listenitems im Outputinterferenzparadigma, den Abruf weiterer Items aus der zu vergessenden ersten Liste fördern oder hemmen. Die beiden Manipulationen sollten – konsistent mit bisherigen Befunden – für den Abruf weiterer Items abträglich sein, falls diese aus einer Liste stammen, die weiterhin gemerkt werden soll.

In **Experiment 2** soll gerichtetes Vergessen mit der Itemmethode untersucht werden. Analog zum vorangehenden Experiment soll geprüft werden, wie sich die Vorgabe eines Teils der zu vergessenden Items als Hinweisreize bzw. deren selektiver Abruf, auf den Abruf der restlichen zu vergessenden Items auswirken. Ziel des Experimentes ist es Hinweise darauf zu finden, ob die Intentionalität einen entscheidenden Einfluss darauf hat, wie sich selektives Erinnern auswirkt. Sollte sich auch hier ein fördernder Effekt zeigen, wäre dies ein erster Hinweis darauf, dass die Intentionalität des Vergessens der Faktor ist, der den fördernden Effekt selektiven Erinnerns bei der Listenmethode gerichteten Vergessens bewirkt.

In **Experiment 3** soll kontextabhängiges Vergessen untersucht werden. Dabei wird das Kontextwechselparadigma von Sahakyan und Kelley (2002) verwendet. Nach der Kontextwechselhypothese gerichteten Vergessens (Sahakyan & Kelley, 2002)

4. FRAGESTELLUNG

wird das Vergessen in der Listenmethode durch einen mentalen Kontextwechsel ausgelöst. Aber auch inhibitorische Erklärungsansätze schließen Effekte auf kontextuelle Faktoren beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode nicht unbedingt aus (vgl. Bäuml et al., 2008; Pastötter et al., 2008). Experiment 3 soll Hinweise darauf liefern, ob der fördernde Effekt selektiven Erinnerns bei der Listenmethode möglicherweise mit kontextuellen Faktoren in Verbindung steht. Es soll geprüft werden, ob sich selektives Erinnern nach einem Kontextwechsel förderlich oder negativ auswirkt. Sollte sich nach einem Kontextwechsel zeigen, dass sich die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize bzw. das selektive Abrufen eines Teils der Items positiv auf den Abruf der restlichen Items auswirkt, so käme ein Mangel an Kontextinformationen während des Abrufs als Voraussetzung für den fördernden Effekt selektiven Erinnerns in Frage.

Experiment 4 behandelt die *proaktive Interferenz*. Auch in diesem Experiment soll, sowohl durch die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize als auch durch den selektiven Abruf von Listenitems, untersucht werden, wie sich selektives Erinnern auf den Abruf einer Liste auswirkt, die von proaktiver Interferenz betroffen ist. Sowohl gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode als auch kontextabhängiges Vergessen als auch Vergessen durch Interferenzen gehen auf Zugriffsstörungen zurück. Sollte selektives Erinnern sich immer dann positiv auswirken, wenn eine Zugriffsstörung vorliegt, so sollte sich auch unter proaktiver Interferenz ein fördernder Effekt ergeben. Ist der positive Effekt jedoch auf Situationen, in denen Kontextinformationen fehlen oder sogar ausschließlich auf das gerichtete Vergessen bei der Listenmethode beschränkt, so sollte sich eher ein negativer Effekt ergeben.

Ziel von **Experiment 5** ist es abschließend zu untersuchen, wie sich selektives Erinnern auf den Abruf von Material auswirkt, das durch das Verstreichen von Zeit normal vergessen wurde. Dieses Experiment hat zum Ziel, den Einfluss selektiven Erinnerns auf den Abrufprozess noch einmal in einem alltagsnahen Versuchsaufbau zu betrachten. Die Erinnerungsleistung der Probanden für eine Itemliste wird dazu nach einem Intervall von 24 h getestet, wobei – analog zu den vorangehenden Experimenten – sowohl der Einfluss eines Teils der Listenitems als Hinweisreize als auch die Auswirkungen selektiven Abrufens untersucht werden sollen.

4. FRAGESTELLUNG

Das Ergebnis, dass selektives Erinnern in einigen, möglicherweise sogar in sehr vielen Situationen förderlich für den Abruf verwandter Gedächtnisinhalte ist, würde einen wichtigen und bislang völlig übersehenen Befund in der Forschung auf diesem Gebiet darstellen. Die Implikationen dieser neuen Erkenntnis wären dabei von größter Bedeutung – sowohl in theoretischer Hinsicht als auch im Bezug auf angewandte Aspekte der Psychologie. Während bislang z.B. davon ausgegangen werden muss, dass in der Schule das Abfragen nur eines Teils des Stoffes zur Hemmung des restlichen Stoffes führen wird, könnten die Ergebnisse dieser Arbeit nahe legen, dass sich unter gewissen Bedingungen sogar der gegenteilige Effekt ergeben wird. Diese Bedingungen zu identifizieren, ist demnach von großer praktischer Relevanz.

5. Experiment 1

Selektives Erinnern bei gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode

Goernert und Larson (1994) zeigten, dass die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize förderlich für den Abruf der restlichen Items einer Liste ist, die von gerichtetem Vergessen betroffen ist. In diesem Experiment lernten die Probanden zwei Listen und wurden dazwischen entweder instruiert, die erste Liste (Liste 1) wieder zu vergessen, oder sie sich weiterhin zu merken. Beim abschließenden Test der Liste 1 verschlechterte sich der Abruf der restlichen Items zunehmend, je mehr Hinweisreizitems präsentiert wurden. War auf die Liste 1 dagegen eine Vergessensinstruktion gefolgt, so verbesserte sich die Abrufquote mit zunehmender Anzahl an Hinweisreizitems, so dass es nach und nach zu einer Aufhebung gerichteten Vergessens kam und schließlich in der Vergessen-Bedingung sogar mehr Items der Liste 1 erinnert werden konnten als in der Merken-Bedingung.

Zwar existieren drei weitere Arbeiten (Basden et al., 2003; Bjork, Bjork & Glenberg, 1973; Bjork & Bjork, 1996), die darauf verweisen, dass die erneute Präsentation eines Teils der ersten Liste gerichtetes Vergessen möglicherweise aufheben kann – doch eine tatsächliche Replikation der Befunde von Goernert und Larson (1994) existiert bislang noch nicht. In der Studie von Basden et al. (2003)

5. EXPERIMENT 1

wurde nur eine Aufhebung des Vergessens für die erneut präsentierte Teilmenge festgestellt – nicht jedoch für die restlichen Items der ersten Liste. Zudem verwendeten Basden et al. (2003) den Unterschied zwischen Liste 1 und Liste 2 als Maß für gerichtetes Vergessen, während Goernert und Larson (1994) das Ausmaß gerichteten Vergessens anhand des Unterschieds im Erinnern der Liste 1 zwischen Merken- und Vergessen-Bedingung bestimmten. Bjork und Bjork (1996) wiederum untersuchten das Vergessen der Liste 1 nur indirekt, indem die Erinnerungsleistung für Liste 2 zwischen der Merken-Bedingung und der Vergessen-Bedingung verglichen wurde. Der Nutzen für Liste 2 in der Vergessen-Bedingung wurde hier als direktes Korrelat für das Ausmaß an gerichtetem Vergessen bei Liste 1 betrachtet. In Replikation des Befundes von Bjork et al. (1973) zeigten Bjork und Bjork (1996), dass der Vorteil im Erinnern der Liste 2 nicht mehr vorhanden ist, wenn vor dem Abruf einige wenige Items der Liste 1 erneut präsentiert werden. Daraus schlossen Bjork und Bjork (1996), dass die Präsentation einiger Items der Liste 1 das Vergessen für die gesamte Liste 1 wieder aufgehoben hatte, ohne dies tatsächlich überprüft zu haben. Ein weiterer entscheidender methodischer Unterschied ist, dass weder Bjork und Bjork (1996) noch Basden et. al. (2001) einen Teil der Liste mit der Instruktion präsentierten, die Items als „Hinweisreize“ zu verwenden.

Das vorliegende Experiment hat das Ziel zu prüfen, ob sich die Präsentation eines Teils der Items (nichtkritische Items) der Liste 1 als Hinweisreize positiv auf den Abruf der restlichen Items (Zielitems) auswirkt, wenn die Liste 1 vergessen werden soll. Darüber hinaus soll auch untersucht werden, wie sich der selektive Abruf der nichtkritischen Items in der Vergessen-Bedingung auf den anschließenden Abruf der Zielitems auswirkt, um zu prüfen, ob beide Formen selektiven Erinnerns zu identischen Ergebnissen führen oder nicht. In der Merken-Bedingung wird vermutet, dass sowohl der selektive Abruf der nichtkritischen Items, als auch die Vorgabe dieser Items als Hinweisreize den Abruf der Zielitems beeinträchtigen, wie aus der Forschung zur Outputinterferenz und zum part-list cuing zu erwarten ist.

Methode

Versuchspersonen

Es nahmen insgesamt 72 Studenten (52 Frauen) der Universität Regensburg am Experiment teil. Das durchschnittliche Alter betrug 22.7 ($SE = 2.4$) Jahre mit einer Altersspanne von 19 bis 29. Die Probanden wurden in einer Psychologievorlesung für Lehramter rekrutiert und erhielten sechs Euro für ihre Teilnahme. Jede Person wurde einzeln getestet.

Material

Das Itemmaterial umfasste vier Listen (A, B, C und D) mit je 15 semantisch unverbundenen, konkreten Nomen. Die Wörter wurden weitgehend dem Handbuch deutschsprachiger Wortnormen (Hager & Hasselhorn, 1994) entnommen. Liste A und Liste B wurden stets als Liste 1 verwendet, Liste C und D stets als Liste 2. Alle verwendeten Items unterschieden sich in ihren ersten zwei Buchstaben eindeutig voneinander. Innerhalb der Listen A und B wurden fünf Zielitems und zehn nichtkritische Items bestimmt. Jedes Zielitem unterschied sich in seinem Anfangsbuchstaben eindeutig von allen anderen Items der jeweiligen Liste. Zusätzlich wurde darauf geachtet, dass die Zielitems in Liste A und B stets andere Anfangsbuchstaben hatten als Items der Listen C und D.

Versuchsplan

Das Experiment hatte einen zweifaktoriellen Versuchsplan mit den Faktoren INSTRUKTION und TEST. Der Faktor INSTRUKTION wurde innerhalb der Versuchspersonen variiert und hatte zwei Stufen (*Merken* vs. *Vergessen*). Die kritische Instruktion erfolgte nach dem Lernen von Liste 1. In der Merken-Bedingung wurde die Versuchsperson aufgefordert, sich die Liste 1 weiterhin zu merken. In der Vergessen-Bedingung wurde die Versuchsperson gebeten, die Liste 1 wieder zu vergessen. Ungeachtet der Instruktion wurde später jedoch in beiden Bedingungen die Erinnerungsleistung für Liste 1 getestet. Jede Versuchsperson durchlief sukzessive

beide Bedingungen, wobei den Personen, die zuerst die Vergessen-Bedingung durchlaufen hatten, eindringlich versichert wurde, dass im Folgenden mit keinen weiteren Täuschungen mehr zu rechnen sei (vgl. Bäuml & Kuhbandner, 2009; Bäuml et al., 2008; Zellner & Bäuml, 2006). Die Reihenfolge der Bedingungen, ebenso wie die Zuordnung der Listen zu den Bedingungen, wurde über die Versuchspersonen hinweg vollständig ausbalanciert. Zwischen den Bedingungen wurde stets eine Pause von 10 Minuten eingehalten.

Der Faktor TEST hatte drei Stufen und wurde zwischen den Versuchspersonen variiert. Je 24 Versuchspersonen wurden zufällig drei verschiedenen Gruppen (*Kontrolle* vs. *Hinweisreize* vs. *selektiver Abruf*) zugeordnet. Beim Test von Liste 1 wurde die Abrufreihenfolge kontrolliert. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die fünf Zielitems der Liste 1 ab. Neben der Kontrollgruppe gab es zwei Experimentalgruppen, die Hinweisreizgruppe und die Abrufgruppe. In der Hinweisreizgruppe wurden den Versuchspersonen die nichtkritischen Items vollständig präsentiert, mit dem Hinweis, sie als Erinnerungshilfe für die Zielitems zu verwenden. In der Abrufgruppe mussten zunächst die nichtkritischen Items abgerufen werden, erst danach wurden die Zielitems der Liste 1 abgetestet.

Versuchsablauf

Die Items der Liste 1 wurden in zufälliger Reihenfolge auf einem Monitor präsentiert. Jedes Item erschien einzeln und für 3 sec auf weißem Hintergrund, danach erschien stets kurz ein leerer Bildschirm (1 sec). Die Versuchspersonen wurden vor der Präsentation instruiert, sich die Items so gut wie möglich einzuprägen.

Nach dem Lernen der Liste 1 erfolgte die kritische Instruktion. In der Merken-Bedingung sagte die Versuchsleiterin: „Das war jetzt der erste Teil. Bitte merken Sie sich diese Worte weiterhin. Nun folgen noch weitere Wörter, die sie sich ebenfalls merken sollen.“ In der Vergessen-Bedingung stutzte die Versuchsleiterin nach der Präsentation der ersten Liste und warf einen kontrollierenden Blick in ihre Unterlagen. Dann sagte sie: „Mir ist da ein Fehler unterlaufen. Ich habe Ihnen

versehentlich die falschen Wörter gezeigt. Nach diesen Wörtern werden Sie später nicht gefragt werden. Können wir bitte noch einmal von vorne anfangen? Jetzt zeige ich Ihnen die richtigen Wörter! Bitte konzentrieren Sie sich voll auf diese neuen Wörter und versuchen Sie die anderen wieder zu vergessen!“ Nach der Instruktion wurde Liste 2 in der gleichen Weise wie Liste 1 präsentiert. Der Lernphase folgte ein Intervall von 30 sec, in dem die Versuchspersonen aufgefordert wurden, in sieben Schritten von einer dreistelligen Zahl aus laut rückwärts zu zählen (z.B.: „360 – 353 – 346...“). Diese Aufgabe wurde eingeführt, um im Test den unmittelbaren Abruf aus dem Arbeitsgedächtnis zu minimieren.

In der anschließenden Testphase gab es drei Gruppen, die sich nur in der Testprozedur für Liste 1 unterschieden. Alle Versuchspersonen riefen zuerst die Items der Liste 1 ab. Die Abrufreihenfolge wurde durch die Vorgabe eindeutiger Anfangsbuchstaben bzw. eindeutiger Wortstämme kontrolliert und die Versuchspersonen gaben ihre Antworten mündlich. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die Zielitems der Liste 1 ab. Dazu wurden ihnen die eindeutigen Anfangsbuchstaben der fünf Zielitems einzeln und in zufälliger Reihenfolge für je 6 sec auf einem Bildschirm präsentiert.

In der Hinweisreizgruppe wurden den Versuchspersonen vor dem Abruf der Zielitems alle zehn nichtkritischen Items der ersten Liste simultan präsentiert. Sie erschienen in zufälliger Anordnung in zwei Spalten von je fünf Items und sollten von den Versuchspersonen laut vorgelesen werden. Die Versuchsleiterin gab dabei folgende Instruktion: „Dies ist nur ein Teil der Wörter, die sie gelernt haben. Nun sollen sie die verbleibenden Wörter abrufen, indem Sie die Buchstaben, die nun nacheinander erscheinen werden, mit einem Wort ergänzen, das sie gelernt haben. Die Wörter, die sie jetzt schon sehen, sollen ihnen dabei helfen, sich an die fehlenden Wörter zu erinnern.“ Daraufhin erschienen unter den nichtkritischen Items nacheinander und in zufälliger Reihenfolge die Anfangsbuchstaben der Zielitems für je 6 sec. Während des gesamten Abrufs blieben die nichtkritischen Items weiterhin auf dem Monitor sichtbar. In der Abrufgruppe riefen die Versuchspersonen zuerst die nichtkritischen Items der Liste 1 ab. Dazu wurden ihnen leicht zu vervollständigende Wortstämme der Items (z.B. MUS___ für MUSKAT) einzeln und in zufälliger

Reihenfolge für je 6 sec auf dem Bildschirm dargeboten. Bestand ein Wort aus mehr als fünf Buchstaben, so wurden die ersten drei Buchstaben präsentiert, andernfalls lediglich zwei Buchstaben. Erst nachdem alle zehn nichtkritischen Items getestet worden waren, wurden die Zielitems unter Vorgabe ihrer eindeutigen Anfangsbuchstaben getestet. Auch in diesem Fall hatten die Versuchspersonen immer 6 sec Zeit um ein Item abzurufen.

Im Anschluss wurde die Liste 2 getestet, wobei in allen Gruppen die gleiche Prozedur verwendet wurde. Die ersten zwei Buchstaben der Items wurden einzeln und in zufälliger Reihenfolge für je 6 sec präsentiert. Auf eine Analyse der Erinnerungsleistung für Liste 2 wird im Folgenden allerdings verzichtet.

Ergebnisse

Abbildung 1 stellt die Erinnerungsleistung für die Zielitems der Liste 1 dar. In der Merken-Bedingung wurden in der Kontrollgruppe 41.7% ($SE = 3.6$) der Zielitems erinnert. In der Hinweisreizgruppe erinnerten die Versuchspersonen 23.3% ($SE = 3.7$) und in der Abrufgruppe 20.8% ($SE = 4.2$), wenn Liste 1 gemerkt werden sollte. Ein gegensätzliches Muster ergab sich in der Vergessen-Bedingung. Hier erinnerte die Kontrollgruppe mit 20.8% ($SE = 3.1$) weniger Zielitems als die anderen beiden Gruppen (siehe Abb. 1). Versuchspersonen in der Hinweisreizgruppe erinnerten 29.2% ($SE = 4.8$), wenn Liste 1 vergessen werden sollte. Ein ähnliches Ergebnis zeigte sich in der Abrufgruppe mit 33.3% ($SE = 3.6$) erinnelter Zielitems in der Vergessen-Bedingung.

Eine 2×3 Varianzanalyse mit den Faktoren INSTRUKTION (Merken vs. Vergessen) und TEST (Kontrolle vs. Hinweisreize vs. selektiver Abruf) ergab weder einen Haupteffekt der INSTRUKTION [$F(1, 69) < 1$] noch einen Haupteffekt des TESTS [$F(2, 69) < 1$], aber eine signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren [$F(2, 69) = 9.8$; $MSe = .038$; $p < .001$]. Der Faktor TEST wirkte sich also

5. EXPERIMENT 1

unterschiedlich auf die Erinnerungsleistung für die Zielitems in Liste 1 aus, je nachdem, ob diese gemerkt oder vergessen werden sollten.

Innerhalb der Merken-Bedingung zeigte sich der typische hemmende Effekt von part-list cuing. Die Hinweisreizgruppe erinnerte signifikant weniger Zielitems als die Kontrollgruppe [$F(1, 46) = 12.5$; $MSe = .032$; $p < .002$]. Auch der klassische Befund der Outputinterferenz konnte in der Merken-Bedingung repliziert werden und so wurden in der Abrufgruppe ebenfalls deutlich weniger Zielitems erinnert als in der Kontrollgruppe [$F(1, 46) = 14.$; $MSe = .037$; $p < .002$].

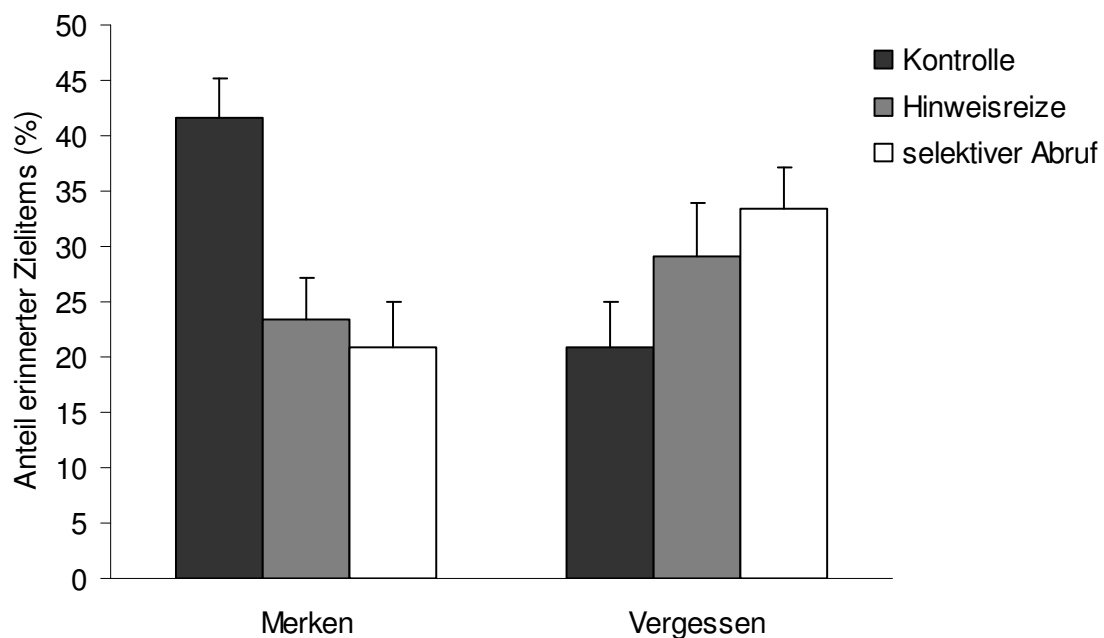


Abbildung 1: Anteil erinnerter Zielitems aus Liste 1 in Abhängigkeit von der Instruktion (Merken vs. Vergessen) für die Kontrollgruppe, die Hinweisreizgruppe und die Abrufgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler.

Ein anderes Ergebnismuster zeigte sich jedoch innerhalb der Vergessen-Bedingung. Hier wurden in der Abrufgruppe signifikant mehr Zielitems erinnert als in der Kontrollgruppe [$F(1, 46) = 5.1$, $MSe = 0.037$, $p < .05$]. Der Unterschied zwischen der Hinweisreizgruppe und der Kontrollgruppe war allerdings nicht signifikant [$F(1, 46) = 1.74$, $MSe = 0.048$, $p < .2$].

5. EXPERIMENT 1

Die Ergebnisse in Hinweisreiz- und Abrufgruppe wiesen ein identisches Muster auf, wie eine 2 x 2 ANOVA mit den Faktoren INSTRUKTION (Merken vs. Vergessen) und TEST (Hinweisreize vs. selektiver Abruf) zeigte. Hier ergab sich weder eine signifikante Interaktion [$F(1, 46) < 1$] noch ein Haupteffekt des TESTS [$F(1, 46) < 1$]. Allerdings zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der INSTRUKTION [$F(1, 46) = 4.5$; $MSe = .045$; $p < .04$]. Demnach wurden in beiden Experimentalgruppen in der Vergessen-Bedingung mehr Zielitems erinnert als in der Merken-Bedingung. In der Kontrollgruppe, wo die Zielitems als erstes getestet wurden, zeigte sich hingegen der typische Effekt gerichteten Vergessens. Wenn Liste 1 vergessen werden sollte, wurden die Zielitems signifikant schlechter erinnert, als wenn Liste 1 behalten werden sollte [$F(1, 23) = 20.7$; $MSe = .025$; $p < .001$].

Bei einer Zusammenlegung der Daten aus der Hinweisreizgruppe und der Abrufgruppe zeigte sich, dass in der Vergessen-Bedingung in den beiden Experimentalgruppen durchschnittlich mehr Zielitems erinnert wurden als in der Kontrollgruppe [$F(1, 70) = 4.1$; $MSe = .043$; $p < .05$].

Die Erfolgsquoten für den Abruf der nichtkritischen Items in der Abrufgruppe betrugen 82.4% ($SE = 2.3$) in der Merken-Bedingung und 79.6% ($SE = 2.5$) in der Vergessen-Bedingung. Sie unterschieden sich nicht signifikant [$F(1, 23) < 1$].

Diskussion

In Experiment 1 konnte gezeigt werden, dass beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode sowohl die Vorgabe eines Teils der Items als Hinweisreize, als auch das selektive Abrufen einiger Listenitems, den Abruf der restlichen Items der Liste 1 beeinträchtigen, wenn Liste 1 gemerkt werden soll. In der Merken-Bedingung zeigt sich also typische Outputinterferenz bzw. der typische negative Effekt von part-list cuing. Beide Manipulationen waren dem Abruf der ersten Liste jedoch nicht abträglich, wenn sie vergessen werden sollte. Der selektive Abruf förderte sogar deutlich das Erinnern der zu vergessenden Liste. Zwar führte die Vorgabe von

Hinweisreizen in der Vergessen-Bedingung zu keiner statistisch signifikanten Förderung, die Analysen ergaben jedoch auch, dass sich selektives Abrufen und die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize identisch auswirkten – sowohl in der Merken-Bedingung als auch in der Vergessen-Bedingung. Wurden beide Experimentalgruppen zusammen betrachtet, so zeigte sich, dass insgesamt in der Vergessen-Bedingung ein fördernder Effekt dieser Manipulationen auftrat. Zusammen mit dem Befund von Goernert und Larson (1994) mehrt sich damit die Evidenz, dass selektives Erinnern dem Abruf einer intentional vergessenen Liste tatsächlich förderlich ist. Entgegen den Ergebnissen von Basden et al (2003) zeigte sich, dass der Abruf einer Teilmenge der Liste 1 dazu führte, dass die restlichen Items dieser Liste – also Items, die selbst nicht erneut abgerufen worden waren – wieder besser erinnert wurden. Die von Bjork und Bjork (1996) aufgestellte Vermutung, dass die Präsentation eines Teils der Liste 1 zu einer Aufhebung des Vergessens für diese Liste führt, wird durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt. Es scheint aber, als würden part-list cuing und selektiver Abruf nicht nur zu einer Aufhebung gerichteten Vergessens, sondern darüber hinausgehend zu einer Umkehr des typischen Effektes der Vergessensinstruktion führen.

Der negative Effekt, den part-list cuing und selektives Abrufen in der Merken-Bedingung auf den Abruf der Zielitems hatten, entspricht den Voraussagen der Hemmungshypothese (Anderson et al., 1994). Während des Abrufs der nichtkritischen Items in der Abrufgruppe interferierten demnach in der Merken-Bedingung die Zielitems und wurden daher gehemmt. In der Hinweisreizgruppe wurden die nichtkritischen Items (vermutlich) verdeckt vor dem offenen Abruf der Zielitems abgerufen, wobei die Zielitems ebenfalls interferierten und gehemmt wurden. Daher wurden in der Merken-Bedingung sowohl in der Hinweisreizgruppe als auch der Abrufgruppe weniger Zielitems erinnert als in der Kontrollgruppe. Dieses Ergebnis ist eine Replikation des Befundes, dass part-list cuing und selektives Abrufen sich in gleichem Maße negativ auf den Abruf der restlichen Listenitems auswirken (Bäuml & Aslan, 2004), und unterstützt die Vermutung, dass beide Manipulationen funktional identisch sind.

5. EXPERIMENT 1

Ein weiterer nennenswerter Befund ist die Tatsache, dass mit dem fördernden Effekt in der Vergessen-Bedingung eine weitere empirische Parallele zwischen dem selektiven Abruf einer Teilmenge des Gelernten und der Präsentation dieser Teilmenge als Hinweisreize identifiziert wurde. In der Vergessen-Bedingung ist der Zugriff auf die Liste 1 gestört – bedingt durch einen Inhibitionsmechanismus (Geiselman et al. 1983) oder durch einen internalen Kontextwechsel, den der Vergessenshinweis bewirkt (Sahekyan & Kelley, 2002). Möglicherweise interferieren die Zielitems in diesem Fall kaum während des verdeckten bzw. offenen selektiven Abrufs der nichtkritischen Items und müssen so auch nicht gehemmt werden. Sollte Liste 1 vergessen werden, so ist in der Hinweisreizgruppe und der Abrufgruppe allerdings nicht nur die Abwesenheit von Hemmung, sondern sogar eine Förderung im Vergleich zur Kontrollgruppe zu beobachten.

Folgt man der Inhibitionshypothese gerichteten Vergessens (Geiselman et al. 1983), so muss davon ausgegangen werden, dass das selektive Erinnern einer Teilmenge zur Aufhebung der Inhibition für die Liste 1 geführt hat. Die Inhibition der Liste 1 kann dabei so verstanden werden, dass in der Vergessen-Bedingung während des Enkodierens der Liste 2 eine weitere Aktivierung von Items aus Liste 1 inhibiert wird, was eine listenspezifische Verarbeitung der Items der Liste 2 begünstigt (Bäuml et al., 2008). Während die beiden Listen in der Merken-Bedingung stärker miteinander verbunden sind, führt die Inhibition in der Vergessen-Bedingung, gemäß dieser Sichtweise zu einer Verhinderung der Bindung zwischen den Listen (Bäuml et al., 2008). Das selektive Erinnern eines Teils der zu vergessenden Liste 1 macht diesen Prozess möglicherweise wieder rückgängig. Selektiv erinnerte Liste 1-Items könnten durch eine Aktivierungssausbreitung (*spreading activation*, Anderson, 1983; Collins & Loftus) über assoziative Verbindungen zwischen den Listenitems zur Reaktivierung weiterer Liste 1-Items beitragen. Dies könnte eine Erklärung für den fördernden Effekt darstellen.

6. Experiment 2

Selektives Erinnern bei gerichtetem Vergessen mit der Itemmethode

Im nächsten Experiment soll gerichtetes Vergessen mit der Itemmethode untersucht und der Frage nachgegangen werden, ob auch der Abruf von Items, die von dieser Vergessensform betroffen sind durch selektives Erinnern gefördert wird. Möglicherweise ist der Befund aus Experiment 1 nicht nur bei der Listenmethode gerichteten Vergessens zu beobachten, sondern generalisiert sich auf alle Formen intentionalen Vergessens. Es wäre denkbar, dass gerade die Intentionalität des Vergessens dazu führt, dass es nach selektivem Erinnern zu der ironischen Umkehrung des Effektes gerichteten Vergessens kommt und in der Vergessen-Bedingung mehr Items erinnert werden als in der Merken-Bedingung. Solche paradoxen Effekte kognitiver Kontrolle sind z.B. aus Arbeiten zur intentionalen Unterdrückung von Gedanken bekannt, in denen sich häufig zeigt, dass der Versuch, einen Gedanken zu unterdrücken, die Intrusionsrate des jeweiligen Gedanken erhöht statt sie zu verringern (z.B. Lavy & van den Hout, 1990; Wegner et al., 1987).

Bei der Itemmethode gerichteten Vergessens lernen die Probanden eine Itemliste und erhalten nach jedem Item einen Hinweis, ob das Item gemerkt oder vergessen werden soll. Im vorliegenden Experiment werden sowohl die zu merkenden

Items (M-Items) als auch die zu vergessenden Items (V-Items) in Zielitems und nichtkritische Items eingeteilt. Analog zu Experiment 1 wird sowohl geprüft, wie sich die Präsentation der nichtkritischen Items als Hinweisreize auswirkt, als auch wie der selektive Abruf der nichtkritischen Items das nachfolgende Abrufen der Zielitems beeinflusst. Bei den M-Items ist zu erwarten, dass sich hier die typischen negativen Effekte von part-list cuing und selektivem Abruf zeigen und die Zielitems daher schlechter erinnert werden. Bei den V-Items können keine konkreten Erwartungen formuliert werden. Es ist möglich, dass sich, ähnlich wie beim Abruf der zu vergessenden Liste in Experiment 1, ein fördernder Effekt ergibt. Es ist aber auch denkbar, dass sich ein anderes Ergebnismuster zeigt, da sich das gerichtete Vergessen bei der Itemmethode in mancher Hinsicht auch deutlich vom Vergessen in der Listenmethode unterscheidet (vgl. Abschnitt 2.4.).

Methode

Versuchspersonen

Es nahmen 72 Studenten (67 Frauen) der Universität Regensburg am Experiment teil. Das durchschnittliche Alter betrug 22.5 ($SE = 2.4$) Jahre mit einer Altersspanne von 19 bis 32. Die Probanden wurden in einer Psychologievorlesung für Lehrämter rekrutiert und erhielten fünf Euro für ihre Teilnahme. Jede Person wurde einzeln getestet. Für eine anschließende Nacherhebung wurden weitere 24 Studentinnen rekrutiert, mit einem durchschnittlichen Alter von 21.4 ($SE = 1.8$) Jahren und einer Altersspanne von 18 bis 25.

Material

Es wurde der gleiche Itempool wie in Experiment 1 verwendet, allerdings wurden hier nur halb so viele Items benötigt. Das Itemmaterial umfasste zwei Sets (A und B) mit je 15 semantisch unverbundenen, konkreten Nomen. Alle verwendeten Items unterschieden sich in ihren ersten zwei Buchstaben eindeutig voneinander. Innerhalb von Set A und B wurden fünf Zielitems und zehn nichtkritische Items bestimmt. Jedes

Zielitem unterschied sich in seinem Anfangsbuchstaben eindeutig von allen anderen verwendeten Items.

Versuchsplan

Das Experiment hatte einen zweifaktoriellen Versuchsplan. Der Faktor ITEM TYP wurde innerhalb der Versuchspersonen variiert und hatte zwei Stufen (*M-Items* vs. *V-Items*). Jeweils im Anschluss an die Präsentation eines Items wurde ein Buchstabe (M oder V) als Hinweisreiz präsentiert. Folgte auf das Item ein „M“, so sollte sich die Person das Item merken (M-Item), wurde ein „V“ präsentiert, so sollten die Probanden versuchen das eben gelernte Item zu vergessen (V-Item), da es im weiteren Verlauf des Experiments nicht mehr abgetestet werden würde. Die Lernliste setzte sich aus beiden Itemsets A und B zusammen, wobei entweder die Items aus Set A gemerkt und die Items aus Set B vergessen werden sollten oder umgekehrt. Dies wurde über alle Versuchspersonen hinweg vollständig ausbalanciert.

Der Faktor TEST hatte drei Stufen und wurde zwischen den Versuchspersonen variiert. Je 24 Versuchspersonen wurden zufällig drei verschiedenen Gruppen (*Kontrolle* vs. *Hinweisreize* vs. *selektiver Abruf*) zugeordnet. M-Items und V-Items wurden geblockt und nacheinander getestet, wobei die Hälfte der Versuchspersonen zuerst die M-Items und die andere Hälfte zuerst die V-Items abrief. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die fünf Zielitems der Sets ab. Neben der Kontrollgruppe gab es zwei Experimentalgruppen, die Hinweisreizgruppe und die Abrufgruppe. In der Abrufgruppe mussten zunächst die nichtkritischen Items eines Sets abgerufen werden, erst danach wurden die Zielitems abgetestet. In der Hinweisreizgruppe wurden den Versuchspersonen die nichtkritischen Items des Sets vollständig präsentiert, mit dem Hinweis, sie als Erinnerungshilfe für die verbleibenden Zielitems zu verwenden.

Versuchsablauf

Die Items wurden in einer Zufallsreihenfolge auf einem Monitor präsentiert, mit der Einschränkung, dass nicht mehr als drei Items aus dem selben Set auf einander folgen durften. Für die Hälfte der Versuchspersonen wurde diese Reihenfolge verwendet, für

die andere Hälfte deren Spiegelung. Jedes Item erschien einzeln und für 3 sec auf weißem Hintergrund, danach erschien für 3 sec entweder ein „M“ oder ein „V“ als Hinweisreiz, ob das vorangehende Item gemerkt oder vergessen werden sollte. Die Versuchspersonen wurden vor der Präsentation instruiert, sich die Items so gut wie möglich einzuprägen. Der Lernphase folgte ein Intervall von 30 sec, in dem die Versuchspersonen aufgefordert wurden, in sieben Schritten von einer dreistelligen Zahl aus laut rückwärts zu zählen (z.B.: „360 – 353 – 346...“). Diese Aufgabe wurde eingeführt, um im Test den unmittelbaren Abruf aus dem Arbeitsgedächtnis zu minimieren.

In der anschließenden Testphase wurden M-Items und V-Items geblockt getestet, wobei die Hälfte der Versuchspersonen zuerst die M-Items abrief und die andere Hälfte zuerst die V-Items. Die Testprozedur war für beide Itemtypen gleich und die Abrufreihenfolge wurde ebenso wie in Experiment 1 durch die Vorgabe eindeutiger Anfangsbuchstaben bzw. eindeutiger Wortstämme kontrolliert. Die Versuchspersonen gaben ihre Antworten mündlich.

In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die Zielitems des jeweiligen Sets ab. Dazu wurden ihnen die eindeutigen Anfangsbuchstaben der fünf Zielitems einzeln und in zufälliger Reihenfolge für je 6 sec auf einem Bildschirm präsentiert. In der Hinweisreizgruppe wurden den Versuchspersonen vor dem Abruf der Zielitems alle zehn nichtkritischen Items eines Sets simultan als Hinweisreize für das Erinnern der Zielitems präsentiert. Dann wurden die Zielitems getestet, dazu erschienen unter den Hinweisreizen nacheinander und in zufälliger Reihenfolge die Anfangsbuchstaben der Zielitems für je 6 sec. Die Instruktion und die Prozedur in der Hinweisreizgruppe waren dabei identisch zu Experiment 1. In der Abrufgruppe riefen die Versuchspersonen zuerst die nichtkritischen Items des Sets ab. Dazu wurden ihnen die Wortstämme der Items einzeln und in zufälliger Reihenfolge für je 6 sec auf dem Bildschirm dargeboten. Bestand ein Wort aus mehr als fünf Buchstaben, so wurden die ersten drei Buchstaben präsentiert, andernfalls lediglich zwei Buchstaben (z.B. MUS__ für MUSKAT). Erst nachdem alle zehn nichtkritischen Items getestet worden waren, wurden die Zielitems unter Vorgabe ihrer eindeutigen

Anfangsbuchstaben getestet. Auch in diesem Fall hatten die Versuchspersonen immer 6 sec Zeit, um ein Item abzurufen.

Ergebnisse

Abbildung 2 stellt die Erinnerungsleistung für die Zielitems dar. In der Kontrollgruppe wurden bei den M-Items 57.5% ($SE = 4.4$) und bei den V-Items 16.7% ($SE = 3.7$) der Zielitems erinnert. In der Hinweisreizgruppe erinnerten die Versuchspersonen 45.8% ($SE = 3.7$) der Zielitems bei den M-Items und 16.7% ($SE = 2.9$) bei den V-Items. Die Abrufgruppe erinnerte 43.3% ($SE = 4.9$) der Zielitems bei den M-Items und 20.0% ($SE = 3.6$) bei den V-Items.

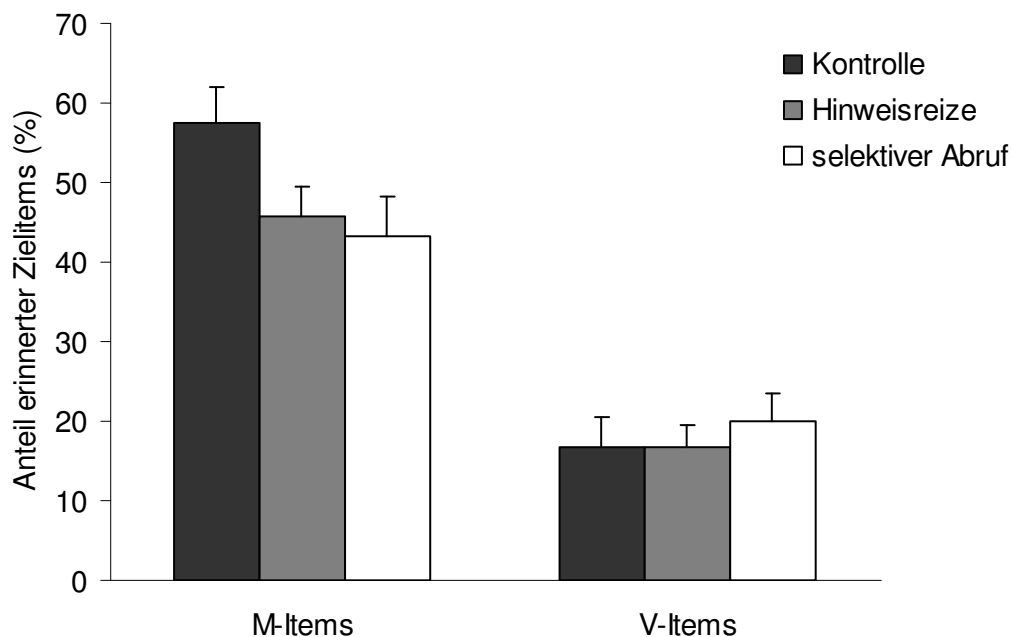


Abbildung 2: Dargestellt ist der Anteil erinnerter Zielitems in Abhängigkeit vom Itemtyp (M-Items vs. V-Items) für die Kontrollgruppe, die Hinweisreizgruppe und die Abrufgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler.

Die Erfolgsquoten für den Abruf der nichtkritischen Items in der Abrufgruppe betrugen 82.1% ($SE = 3.0$) für M-Items und 70.0% ($SE = 2.7$) für V-Items. Dieser Unterschied war signifikant [$F(1, 23) = 9.8$; $MSe = .018$; $p < .005$].

Eine 2 x 3 Varianzanalyse mit den Faktoren ITEM TYP (M-Items vs. V-Items) und TEST (Kontrolle vs. Hinweisreize vs. selektiver Abruf) ergab einen Haupteffekt des ITEM TYP [$F(1, 69) = 82.19$; $MSe = .042$, $p < .001$] und eine nur marginal signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren [$F(2, 69) = 2.24$; $MSe = .042$, $p < .12$]. In allen drei Testgruppen wurden demnach deutlich weniger V-Items abgerufen als M-Items. Der Haupteffekt des Faktors TEST wurde nicht signifikant [$F(2, 69) < 1$]. Einzelvergleiche zeigten jedoch, dass in der Hinweisreizgruppe signifikant weniger M-Items abgerufen wurden als in der Kontrollgruppe [$F(1, 46) = 4.12$; $MSe = .04$, $p < .05$]. Auch die Abrufgruppe erinnerte signifikant weniger M-Items als die Kontrollgruppe [$F(1, 46) = 4.62$; $MSe = .052$, $p < .05$]. Es zeigte sich also bei den M-Items die typische Beeinträchtigung durch part-list cuing bzw. Outputinterferenz.

Die Erinnerungsleistung für V-Items unterschied sich hingegen weder in der Hinweisreizgruppe noch in der Abrufgruppe von der Kontrollgruppe [beide F 's (1, 46) < 1].

Zusätzliche Analysen

In der Abrufgruppe wurden signifikant weniger nichtkritische V-Items abgerufen als nichtkritische M-Items. Um auszuschließen, dass das Ausbleiben eines Effektes des selektiven Abrufs auf die Zielitems bei den V-Items damit zusammenhängt, dass zu wenige nichtkritische V-Items erfolgreich abgerufen werden konnten, wurde eine weitere Gruppe von 24 Probanden getestet. In dieser Gruppe war die Testprozedur identisch zur Abrufgruppe, bis auf den Unterschied, dass beim Test der V-Items der Abruf der nichtkritischen Items durch die Vorgabe längerer Wortstämme erleichtert wurde. Für V-Items wurde beim selektiven Abruf der nichtkritischen Items jeder Wortstamm um einen Buchstaben erweitert (z.B. MUSK__ anstelle von MUS__ für MUSKAT). Die Testprozedur für M-Items wurde nicht verändert. Der anschließende

Abruf der Zielitems unterschied sich aber auch in dieser zusätzlichen Experimentalgruppe nicht zwischen M- und V-Items.

Mit der so veränderten Prozedur konnten 86.2% ($SE = 2.9$) der nichtkritischen V-Items und 80% ($SE = 2.0$) der nichtkritischen M-Items erfolgreich abgerufen werden. In diesem Fall ergab sich kein statistisch bedeutsamer Unterschied [$F(1, 23) = 3.7$; $MSe = .013$; $p > .05$], wenngleich eine marginal signifikante Tendenz zu erhöhten Erfolgsquoten bei den V-Items zu beobachten war. Probanden in der neuen Abrufgruppe erinnerten bei den M-Items 45.0% ($SE = 4.3$) der Zielitems und bei den V-Items 13.3% ($SE = 2.9$) der Zielitems. Im Vergleich zur Kontrollgruppe ergab sich bei den M-Items auch hier wieder eine verringerte Erinnerungsleistung für die Zielitems [$F(1, 46) = 4.1$; $MSe = .046$, $p < .05$]. Obwohl bei den V-Items mit der veränderten Prozedur deutlich mehr nichtkritische Items abgerufen werden konnten als mit der ursprünglichen Prozedur [$F(1, 46) = 17$; $MSe = .013$; $p < .001$], zeigte sich bei den V-Items abermals weder ein fördernder noch ein hemmender Effekt des selektiven Abrufs auf die Zielitems [$F(1, 46) < 1$]. Auch im direkten Vergleich ergab sich bei den V-Items in der Erinnerungsleistung für die Zielitems kein signifikanter Unterschied zwischen der ursprünglichen und der neuen Abrufgruppe [$F(1, 46) = 2.1$; $MSe = .026$; $p > .15$].

Diskussion

In Übereinstimmung mit den Erwartungen wurde bei der Itemmethode gerichteten Vergessens die Erinnerungsleistung für zu merkende Items (M-Items) sowohl durch die Vorgabe eines Teils der Items als Hinweisreize, als auch durch den selektiven Abruf einiger Items beeinträchtigt. Zu vergessende Items (V-Items) wurden durch diese Manipulationen weder besser noch schlechter erinnert. Die Erinnerungsleistung war für V-Items in allen experimentellen Gruppen gleich und immer deutlich schlechter als für M-Items.

Wie die Ergebnisse zeigen, wurden deutlich weniger V-Items abgerufen als M-Items. Da bekannt ist, dass V-Items auch schlechter wiedererkannt werden, ist dieses Vergessen vermutlich zum Teil auf eine tatsächliche Unverfügbarkeit, d.h. auf zu schwache Gedächtnisrepräsentationen der V-Items zurückzuführen. Aus diesem Grund war in der Abrufgruppe die Erinnerungsleistung auch für die nichtkritischen Items bei den V-Items deutlich schlechter als bei den M-Items, obwohl hier Wortstämme und somit relativ starke Hinweisreize vorgegeben wurden. Die zusätzlichen Analysen ergaben jedoch, dass der fehlende Effekt selektiven Abrufens auf die Zielitems bei den V-Items nicht mit den geringeren Erfolgsquoten beim selektiven Abruf der nichtkritischen Items in Verbindung zu stehen scheint.

Das Ausbleiben von Outputinterferenz und der fehlende negative Effekt von part-list cuing bei den V-Items könnte ebenfalls damit zusammen hängen, dass die V-Items schwächer sind als die M-Items und so möglicherweise zu wenig Interferenzpotential haben, um während des selektiven (offenen bzw. verdeckten) Erinnerns einer Teilmenge zu stören, und somit nicht gehemmt werden müssen (vgl. Anderson et al., 1994; Bäuml, 1998).

Experiment 2 hat gezeigt, dass das selektive Erinnern einer Teilmenge gerichtet vergessener Items bei der Itemmethode – anders als bei der Listenmethode – nicht zur Aufhebung des Vergessens führen kann. Dies spricht dafür, dass die Intentionalität des Vergessens nicht der alleinige Faktor ist, der den fördernden Effekt selektiven Erinnerns bei der Listenmethode gerichteten Vergessens verursacht, da der Effekt nicht bei allen Formen intentionalen Vergessens anzutreffen ist. Die Ergebnisse lassen sich in die Reihe der Befunde einordnen, die zeigen, dass gerichtetes Vergessen mit der Itemmethode andere Eigenschaften hat als gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode (vgl. Basden & Basden, 1998). Ein zentraler Unterschied ist, dass das Vergessen bei der Itemmethode, anders als das Vergessen bei der Listenmethode, auf eine Zugriffsstörung zurückzugehen scheint, die z.B. in Rekognitionstests (z.B. MacLeod) keine Rolle mehr spielt. Möglicherweise hat also selektives Erinnern nur dann förderliche Effekte, wenn eine Zugriffsstörung vorliegt, dies sollte jedoch im vorliegenden Experiment bei den V-Items nicht der Fall gewesen sein.

6. EXPERIMENT 2

Ein weiterer Unterschied zwischen der Itemmethode und Listemethode ist, dass das Vergessen bei der Listemethode oft mit einem internalen Kontextwechsel in Verbindung gebracht wird (Sahakyan & Kelley, 2002) oder vermutet wird, dass der Zugriff auf den Lernkontext der ersten Liste durch einen inhibitorischen Mechanismus erschwert wird (vgl. Bäuml et al., 2008). Bei der Itemmethode wird kontextuellen Faktoren dagegen keine besondere Rolle zugeschrieben. Eine weitere Hypothese wäre demnach, dass selektives Erinnern immer dann förderliche Effekte hat, wenn beim Abruf ein Mangel an Kontextinformationen vorliegt. Alternativ wäre aber auch denkbar, dass ein förderlicher Effekt selektiven Erinnerns nur beim gerichteten Vergessen mit der Listemethode auftritt. Das nächste Experiment soll diese Frage untersuchen.

7. Experiment 3

Selektives Erinnern bei kontextabhängigem Vergessen

Gemäß der Kontextwechselhypothese gerichteten Vergessens (Shakyan & Kelley, 2002) löst die Vergessensinstruktion bei der Listenmethode einen internalen Kontextwechsel aus, der ursächlich für das Vergessen der Liste 1 verantwortlich ist. Sahakyan und Kelley (2002) betrachten gerichtetes Vergessen demnach als eine Form kontextabhängigen Vergessens. Diese Hypothese wird durch eine Reihe von parallelen Befunden gestützt. Findet zwischen dem Lernen von Liste 1 und Liste 2 ein internaler Kontextwechsel statt, so ergeben sich die selben Kosten und Nutzen wie bei einer Vergessensinstruktion zwischen den Listen (Shakyan & Kelley, 2002), bei beiden Manipulationen ist eine Reduktion des Vergessens zu beobachten, wenn eine Wiederherstellung des Lernkontextes von Liste 1 erfolgt (Shahkyan & Kelley, 2002), und beide Manipulationen führen nur dann zum Vergessen der Liste 1, wenn nachfolgend eine zweite Liste gelernt wird (Pastötter & Bäuml, 2007).

Trotz dieser und weiterer Gemeinsamkeiten auf behavioraler Ebene (vgl. Abschnitt 2.4.) scheinen sich während des Lernens von Liste 2 Unterschiede in der elektrophysiologischen Hirnaktivität in Abhängigkeit davon zu ergeben, ob nach dem Lernen von Liste 1 eine Vergessensinstruktion erfolgt ist oder ob ein mentaler

Kontextwechsel stattgefunden hat (Bäuml et al., 2008; Pastötter et al., 2008). Bäuml et al. (2008) zufolge deuten die EEG-Befunde beim gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode darauf hin, dass in diesem Paradigma inhibitorische Prozesse eine Rolle spielen. Funktional könnte die Inhibition von Items der Liste 1 während des Lernens von Liste 2 jedoch auch zu einer kontextuellen Separierung von Liste 1 und Liste 2 führen (vgl. Bäuml et. al., 2008). Selbst wenn die zugrundeliegenden Mechanismen beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode also nicht identisch zum kontextabhängigen Vergessen sind, so mag es dennoch sein, dass kontextuelle Faktoren in diesem Paradigma eine wichtige Rolle spielen.

Das vorliegende Experiment soll einen Hinweis darauf liefern, ob es die kontextuellen Faktoren beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode sind, die in entscheidender Weise dazu beitragen, dass selektives Erinnern hier förderliche Effekte hat. Es wird dazu das Paradigma von Sahakyan und Kelley (2002) angewandt und untersucht, wie sich selektives Erinnern eines Teils der Liste 1 auf den Abruf weiterer Listenitems auswirkt wenn zwischen dem Lernen von Liste 1 und Liste 2 ein Kontextwechsel stattgefunden hat. In der Bedingung ohne Kontextwechsel ist zu erwarten, dass selektives Erinnern seinen typischen hemmenden Effekt entfaltet und der negative Effekt von part-list cuing sowie Outputinterferenz zu beobachten sind. In der Bedingung mit Kontextwechsel wäre das Auftreten eines positiven Effektes selektiven Erinnerns ein Hinweis darauf, dass ein Mangel an Kontextinformationen eine entscheidende Rolle für den fördernden Effekt beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode spielen könnte. Sollte sich auch nach einem Kontextwechsel ein hemmender Effekt selektiven Erinnerns zeigen, würde dies darauf hindeuten, dass der fördernde Effekt auf gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode beschränkt ist.

Methode

Versuchspersonen

Es nahmen insgesamt 72 Studenten der Universität Regensburg am Experiment teil. Die Probanden wurden in einer Psychologievorlesung für Lehrämter rekrutiert und erhielten sechs Euro für ihre Teilnahme. Jede Person wurde einzeln getestet.

Material

Das Material umfasste vier Listen (A, B, C und D). Es wurde das gleiche Material wie in Experiment 1 verwendet. Jede Liste bestand aus 15 Items. Innerhalb der Listen A und B (die als Liste 1 verwendet wurden) wurden fünf Zielitems und zehn nichtkritische Items bestimmt.

Versuchsplan

Das Experiment hatte einen zweifaktoriellen Versuchsplan. Der Faktor KONTEXTWECHSEL wurde innerhalb der Versuchspersonen variiert und hatte zwei Stufen (*ohne Kontextwechsel* vs. *mit Kontextwechsel*). Die kritische Manipulation erfolgte nach dem Lernen von Liste 1. In der Bedingung ohne Kontextwechsel wurde die Versuchsperson aufgefordert, für 45 sec langsam von 100 rückwärts zu zählen. In der Bedingung mit Kontextwechsel wurde die Versuchsperson nach dem Lernen von Liste 1 gebeten, sich mental in ihr Elternhaus zurückzusetzen. Jede Versuchsperson durchlief sukzessive beide Bedingungen, wobei zwischen den Bedingungen stets eine Pause von 10 Minuten eingehalten wurde. Die Reihenfolge der Bedingungen und die Zuordnung der Listen zu den Bedingungen wurde über die Versuchspersonen hinweg vollständig ausbalanciert.

Der Faktor TEST hatte drei Stufen und wurde zwischen den Versuchspersonen variiert. Je 24 Versuchspersonen wurden zufällig drei verschiedenen Gruppen (*Kontrolle* vs. *Hinweisreize* vs. *selektiver Abruf*) zugeordnet. Beim Abruf der Liste 1 wurde die Abrufreihenfolge kontrolliert. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die fünf Zielitems der Liste 1 ab. Neben der Kontrollgruppe gab es, ebenso wie in Experiment 1, eine Hinweisreizgruppe und eine Abrufgruppe.

Versuchsablauf

Die Items der Liste 1 wurden in zufälliger Reihenfolge auf einem Monitor präsentiert. Jedes Item erschien einzeln und für 5 sec auf weißem Hintergrund, danach erschien stets kurz ein leerer Bildschirm (1 sec). Die Versuchspersonen wurden vor der Präsentation instruiert, sich die Items so gut wie möglich einzuprägen.

Nach dem Lernen der Liste 1 erfolgte die kritische Manipulation. In der Bedingung ohne Kontextwechsel wurden die Versuchspersonen lediglich aufgefordert langsam für 45 sec von 100 rückwärts zu zählen. Diese einfache Aufgabe wurde gewählt um möglichst keinen Kontextwechsel zu verursachen, aber dennoch ein weiteres Wiederholen der Liste 1 zu unterbinden. In der Bedingung mit Kontextwechsel sollten sich die Versuchspersonen mental für 45 sec in ihr Elternhaus zurückversetzen und der Versuchsleiterin beschreiben, was sie vor ihrem inneren Auge sahen. Die Versuchsleiterin gab dabei vor, das Gesagte sorgfältig zu notieren. Nach der jeweiligen Zwischenaufgabe wurde Liste 2 in der gleichen Weise wie Liste 1 präsentiert. Der Lernphase folgte ein Intervall von 30 sec, in dem die Versuchspersonen aufgefordert wurden, in siebener Schritten von einer dreistelligen Zahl aus laut rückwärts zu zählen (z.B.: „360 – 353 – 346...“). Diese Aufgabe wurde eingeführt, um im Test den unmittelbaren Abruf aus dem Arbeitsgedächtnis zu minimieren.

In der anschließenden Testphase riefen alle Versuchspersonen zuerst die Items der Liste 1 ab, wobei die Testprozedur und die Instruktionen in Kontroll-, Hinweisreiz- und Abrufgruppe identisch waren zu Experiment 1. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die Zielitems der Liste 1 ab. Die Hinweisreizgruppe erhielt vor dem Abruf der Zielitems alle zehn nichtkritischen Items der Liste 1 simultan als Hinweisreize präsentiert und die Abrufgruppe rief die nichtkritischen Items vor den Zielitems ab.

Im Anschluss wurde die Liste 2 in einem freien Erinnerungstest abgefragt, wobei in allen Gruppen die gleiche Prozedur verwendet wurde. Auf eine Analyse der Erinnerungsleistung für Liste 2 wird im Folgenden verzichtet.

Ergebnisse

Abbildung 3 stellt die Erinnerungsleistung für die Zielitems der Liste 1 dar. In der Bedingung ohne Kontextwechsel wurden in der Kontrollgruppe 46.7% ($SE = 5.1$) der Zielitems erinnert. In der Hinweisreizgruppe erinnerten die Versuchspersonen 30% ($SE = 4.8$) und in der Abrufgruppe 31.7% ($SE = 4.0$). Ein gegensätzliches Muster ergab sich in der Bedingung mit Kontextwechsel. Hier erinnerte die Kontrollgruppe mit 19.2% ($SE = 4.2$) weniger Zielitems als die anderen beiden Gruppen. Versuchspersonen in der Hinweisreizgruppe erinnerten 34.2% ($SE = 5.2$), wenn ein Kontextwechsel stattgefunden hatte, in der Abrufgruppe wurden in dieser Bedingung 35% ($SE = 4.2$) der Zielitems abgerufen.

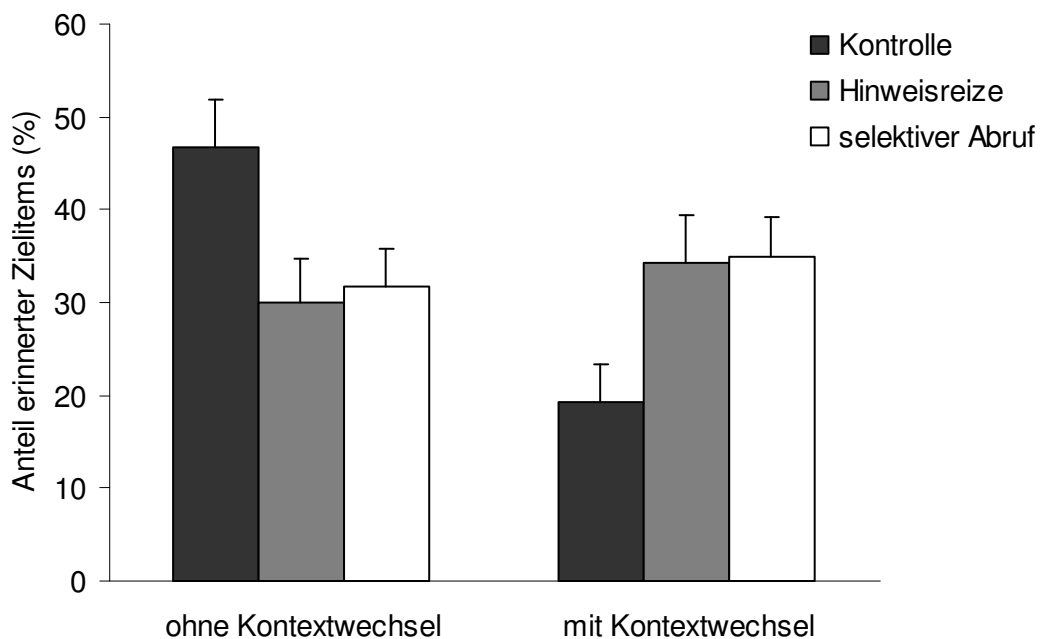


Abbildung 3: Anteil erinnelter Zielitems aus Liste 1 für die drei Testgruppen (Kontrollgruppe, Hinweisreizgruppe, Abrufgruppe) in Abhängigkeit davon, ob zwischen dem Lernen von Liste 1 und Liste 2 eine Kontextwechsel stattgefunden hatte oder nicht. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler.

Eine 2 x 3 Varianzanalyse mit den Faktoren KONTEXTWECHSEL (ohne Kontextwechsel vs. mit Kontextwechsel) und TEST (Kontrolle vs. Hinweisreize vs. selektiver Abruf) ergab einen marginal signifikanten Haupteffekt des KONTEXTWECHSEL [$F(1, 69) = 3.6$; $MSe = .045$, $p < .1$] und eine signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren [$F(2, 69) = 8.7$; $MSe = .045$; $p < .001$], aber keinen Haupteffekt des TESTS [$F(2, 69) < 1$].

Demnach scheint es über alle Gruppen hinweg eine Tendenz zu geben, nach einem Kontextwechsel weniger Zielitems aus Liste 1 zu erinnern. Die signifikante Interaktion zeigt jedoch an, dass die Testbedingungen sich unterschiedlich auswirkten, abhängig davon, ob ein Kontextwechsel stattgefunden hatte oder nicht. In der Bedingung ohne Kontextwechsel zeigte sich der typische negative Effekt von part-list cuing und die Hinweisreizgruppe erinnerte signifikant weniger Zielitems als die Kontrollgruppe [$F(1, 46) = 5.69$; $MSe = .059$; $p < .05$]. Ebenso entstand in der Bedingung ohne Kontextwechsel Outputinterferenz und die Abrufgruppe erinnerte weniger Zielitems als die Kontrollgruppe [$F(1, 46) = 5.43$; $MSe = .05$; $p < .05$]. Das entgegengesetzte Muster zeigte sich in der Bedingung mit Kontextwechsel. Hatte nach dem Lernen von Liste 1 ein Kontextwechsel stattgefunden, so wurden sowohl in der Hinweisreizgruppe [$F(1, 46) = 5.0$; $MSe = .054$; $p < .05$] als auch in der Abrufgruppe [$F(1, 46) = 7.0$; $MSe = .043$; $p < .011$] signifikant mehr Zielitems erinnert als in der Kontrollgruppe.

In der Kontrollgruppe, in der die Zielitems als erstes getestet wurden, zeigte sich der typische Effekt eines Kontextwechsels. Wenn ein Kontextwechsel stattgefunden hatte wurden die Zielitems signifikant schlechter erinnert als ohne Kontextwechsel [$F(1, 23) = 40.7$; $MSe = .022$; $p < .001$]. In den beiden Experimentalgruppen zeigte sich dieses Muster nicht und weder in der Hinweisreiz- noch in der Abrufgruppe ergaben sich Unterschiede zwischen der Bedingung mit Kontextwechsel und der Bedingung ohne Kontextwechsel [beide F 's (1, 23) < 1]. Demnach hatte in den beiden Experimentalgruppen der Kontextwechsel keinen Einfluss auf die Erinnerungsleistung für die Zielitems aus Liste 1 gehabt, d.h. es fand hier kein kontextabhängiges Vergessen statt.

Die Erfolgsquoten für den Abruf der nichtkritischen Items in der Abrufgruppe betrugen 84.5% ($SE = 1.9$) in der Bedingung ohne Kontextwechsel und 84.1% ($SE = 2.2$) in der Bedingung mit Kontextwechsel, sie unterschieden sich statistisch nicht voneinander [$F(1,23) < 1$].

Diskussion

In Experiment 3 zeigte sich, dass sich sowohl die Präsentation eines Teils der Listenitems als Hinweisreize als auch der selektive Abruf eines Teils der Listenitems förderlich auf den Abruf der restlichen Items der Liste auswirkten, wenn nach dem Lernen dieser Liste ein Kontextwechsel stattgefunden hatte. Fand dagegen kein Kontextwechsel zwischen den beiden Listen statt, so führten part-list cuing und selektiver Abruf zu einer Beeinträchtigung im Erinnern der restlichen Items der ersten Liste.

Das Ergebnismuster im vorliegenden Experiment ist analog zu den Befunden beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode in Experiment 1. Somit kann ausgeschlossen werden, dass die förderliche Wirkung von selektivem Erinnern nur beim Abruf von Items aus einer intentional vergessenen Liste auftritt. Da auch gerichtetes Vergessen mit kontextuellen Faktoren in Verbindung gebracht wird (Shahkyan & Kelley, 2002), deuten beide Experimente zusammen darauf hin, dass selektives Erinnern möglicherweise immer dann förderlich für den weiteren Abruf ist, wenn kontextuelle Informationen fehlen.

Kontextabhängiges Vergessen wird häufig mit dem *encoding specificity principle* (Tulving & Thompson, 1973) erklärt. Demnach sind insbesondere solche Hinweisreize hilfreich für den Abruf, die während der ursprünglichen Lernsituation zusammen mit dem Lernmaterial enkodiert worden sind. Vergessen tritt nach einem Kontextwechsel deshalb auf, weil solche enkodierungs-spezifischen Hinweisreize aus dem Lernkontext im neuen Abrufkontext nicht mehr zur Verfügung stehen und weniger effektive Hinweisreize verwendet werden müssen. Das Ergebnis von

Experiment 3 kann daher so gedeutet werden, dass ein Teil des gelernten Materials nur dann eine effektive Abrufhilfe darstellt, wenn keine (besseren) Hinweisreize aus dem Lernkontext zur Verfügung stehen – so wie dies in der Bedingung ohne Kontextwechsel möglicherweise der Fall ist. Die Aufhebung kontextabhängigen Vergessens durch selektives Erinnern kann dadurch erklärt werden, dass die Aktivierung einer Teilmenge des Gelernten zu einer Wiederherstellung des Lernkontextes geführt hat. Sahakyan und Kelley (2002) zeigten, dass sowohl kontextabhängiges als auch gerichtetes Vergessen abnehmen, wenn die Probanden sich vor dem Test mental wieder in den Lernkontext zurückversetzen.

Der Befund, dass sich selektives Erinnern nach kontextabhängigem Vergessen – ebenso wie nach gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode – positiv auf den Abruf der restlichen Listenitems auswirkt, kann ein Hinweis darauf sein, dass beide Vergessensformen ähnliche Ursachen haben. Diese empirische Parallele ist daher konsistent mit der Kontextwechselhypothese gerichteten Vergessens (Sahakyan & Kelley, 2002), die besagt, dass gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode dadurch entsteht, dass der Vergessenshinweis einen mentalen Kontextwechsel nach dem Lernen der ersten Liste auslöst. Unter Gültigkeit dieser Hypothese muss angenommen werden, dass hier nicht zwei verschiedene Formen von Zugriffsstörungen – gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode und kontextabhängiges Vergessen – untersucht wurden, sondern, dass bislang nur kontextabhängiges Vergessen untersucht worden ist.

Andererseits sprechen Befunde aus Arbeiten, in denen die elektrophysiologische Hirnaktivität während des Lernens von Liste 2 mittels EEG aufgezeichnet wurde, dafür, dass ein Vergessenshinweis nach der Liste 1 auf neuronaler Ebene andere Prozesse auslöst als ein internaler Kontextwechsel (Bäuml et al., 2008; Pastötter, Bäuml & Hanslmayr), selbst wenn die beobachteten Effekte auf den Abruf identisch sind. Bäuml et al. (2008) gehen davon aus, dass dem gerichteten Vergessen eher ein inhibitorischer Mechanismus zugrunde liegt. Es ist jedoch möglich, dass diese Inhibition zu ähnlichen kontextuellen Effekten führt wie ein internaler Kontextwechsel. Beide Manipulationen könnten sich demnach – trotz unterschiedlicher zugrundeliegender Mechanismen – negativ auf die Verfügbarkeit

7. EXPERIMENT 3

kontextueller Information auswirken. Dass selektives Erinnern in beiden Paradigmen einen fördernden Effekt hat, mag darauf zurückgehen, dass es in beiden Fällen dazu beiträgt, diese kontextuellen Informationen wieder herzustellen.

8. Experiment 4

Selektives Erinnern bei proaktiver Interferenz

In der vorliegenden Arbeit hat sich bisher gezeigt, dass das selektive Erinnern einer Teilmenge des Gelernten sich positiv auf den Abruf von Items auswirkt, die gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode und kontextabhängigem Vergessen unterliegen. Möglicherweise hat die Präsentation eines Teils der Items als Hinweisreize bzw. der selektive Abruf einiger Items in diesen Fällen zu einer Wiederherstellung des Lernkontextes geführt und so den Abruf weiterer Items erleichtert. Abgesehen von der kontextuellen Komponente, die bei der Listenmethode gerichteten Vergessens möglicherweise eine Rolle spielt, teilt diese Vergessensform mit dem kontextabhängigen Vergessen eine weitere Eigenschaft: Beide Vergessensformen scheinen auf einer Zugriffsstörung zu beruhen. Sowohl gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode, als auch kontextabhängiges Vergessen zeigen sich vor allem beim freien Erinnern und zunehmend weniger, je stärkere Hinweisreize vorhanden sind. In Rekognitionstest sind beide Vergessensformen meist nicht zu beobachten (z.B. Godden & Baddeley, 1980; Basden et al., 1993). Es könnte daher sein, dass sich selektives Erinnern nach gerichtetem und kontextabhängigem Vergessen deshalb positiv auswirkt, weil in beiden Fällen eine Zugriffsstörung

vorliegt und dass der positive Effekt nicht nur auf Situationen beschränkt ist, in denen diese Zugriffsstörung mit dem Fehlen kontextueller Informationen in Verbindung gebracht wird. Um diese Vermutung zu überprüfen, ist es nötig eine Vergessensform zu untersuchen, die ebenfalls als Zugriffsstörung betrachtet wird, bei der aber ein Kontextwechsel zwischen Lernen und Test möglichst ausgeschlossen werden kann. Dies ist bei der proaktiven Interferenz der Fall. Wie in Abschnitt 2.2. dargelegt wurde, sind Interferenzeffekte in Rekognitionstests und unter Vorgabe geeigneter Abrufhilfen (z.B. Tulving & Psotka, 1971; Craik & Birtwistle, 1972) nicht mehr zu messen. Demnach sind die Items nach wie vor verfügbar, es ist jedoch der Zugriff auf sie beim freien Erinnern gestört. Die Störung wird hier durch die Zunahme von Wettbewerb und einer daraus resultierende „Überladung“ der Hinweisreize (Watkins & Watkins, 1975) und nicht durch einen Kontextwechsel erklärt. Während bei der retroaktiven Interferenz im Anschluss an das Zielmaterial noch weiteres Material gelernt wird, wird bei der proaktiven Interferenz das Zielmaterial zuletzt und somit unmittelbar vor dem Test gelernt. Daher könnte es bei der retroaktiven Interferenz durchaus auch zu einem gewissen Kontextwechsel durch das nachfolgende Lernen kommen (vgl. Tulving, 1974), bei der proaktiven Interferenz ist dies jedoch auszuschließen.

In Experiment 4 soll nun untersucht werden, wie sich die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize und der selektive Abruf eines Teils der Items auf den Abruf einer Liste auswirken, die durch das vorangehende Lernen zweier weiterer Itemlisten von proaktiver Interferenz betroffen ist. Sollte auch in diesem Fall ein förderlicher Effekt zu beobachten sein, so kann dies ein Hinweis darauf sein, dass selektives Erinnern Zugriffsstörungen im Allgemeinen reduzieren kann. Sollte proaktive Interferenz nicht durch selektives Erinnern überwunden werden, sondern sich eher der negative Effekt zeigen, so ist die Hypothese zu bevorzugen, dass selektives Erinnern den Lernkontext wieder herstellt und daher vor allem in den Fällen hilfreich ist, in denen ein Mangel an Kontextinformationen vorliegt.

Methode

Versuchspersonen

Es nahmen insgesamt 108 Studenten (81 Frauen) der Universität Regensburg am Experiment teil. Das durchschnittliche Alter betrug 22.3 ($SE = 2.85$) Jahre mit einer Altersspanne von 19 bis 38. Die Probanden erhielten sechs Euro für ihre Teilnahme. Jede Person wurde einzeln getestet.

Material

Das Material umfasste vier Listen (A, B, C und D). Es wurde das gleiche Material wie in Experiment 1 verwendet und jede Liste bestand aus 15 Items. Die Listen C und D wurden als vorangehende Lernlisten zur Erzeugung proaktiver Interferenz verwendet. Als *Zielliste* (= die Liste, für die das Ausmaß an Interferenz variiert wurde) wurde entweder Liste A oder Liste B verwendet. Innerhalb der Listen A und B wurden fünf Zielitems und zehn nichtkritische Items bestimmt.

Versuchsplan

Das Experiment hatte einen zweifaktoriellen Versuchsplan. Der Faktor VORANGEHENDES LERNEN wurde innerhalb der Versuchspersonen variiert und hatte zwei Stufen (*0 Listen* vs. *2 Listen*). Entweder lernten die Probanden vor der Zielliste zwei zusätzliche Listen oder nicht. Jede Versuchsperson durchlief beide Bedingungen, wobei zwischen den Bedingungen eine Pause von 10 Minuten eingehalten wurde. Die Reihenfolge der Bedingungen ebenso wie die Zuordnung, in welcher Bedingung Liste A und in welcher Bedingung Liste B als Zielliste verwendet wurde, wurde über die Versuchspersonen hinweg vollständig ausbalanciert.

Der Faktor TEST hatte drei Stufen und wurde zwischen den Versuchspersonen variiert. Je 36 Versuchspersonen wurden zufällig drei verschiedenen Gruppen (*Kontrolle* vs. *Hinweisreize* vs. *selektiver Abruf*) zugeordnet. Beim Test der Zielliste wurde wie in den vorangehenden Experimenten die Abrufreihenfolge der Items kontrolliert. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die fünf Zielitems der Zielliste ab. Neben der Kontrollgruppe gab es zwei Experimentalgruppen, die

Hinweisreizgruppe und die Abrufgruppe. In der Hinweisreizgruppe wurden den Versuchspersonen die nichtkritischen Items der Zielliste vollständig präsentiert, mit dem Hinweis, sie als Erinnerungshilfe für die Zielitems zu verwenden. In der Abrufgruppe mussten zunächst die nichtkritischen Items abgerufen werden, erst danach wurden die Zielitems getestet.

Versuchsablauf

Die Items einer Liste wurden in zufälliger Reihenfolge auf einem Monitor präsentiert. Jedes Item erschien einzeln und für 5 sec auf weißem Hintergrund, danach erschien stets kurz ein leerer Bildschirm (1 sec). Die Versuchspersonen wurden vor der Präsentation instruiert, sich die Items so gut wie möglich einzuprägen. In der Bedingung, in der kein vorangehendes Lernen stattfand (0 Listen), lernten die Versuchspersonen nur die Zielliste. In der Bedingung mit vorangehendem Lernen (2 Listen) lernten die Versuchspersonen zuerst die zwei zusätzlichen Listen (C und D), dann erst wurde die Zielliste gelernt. Auf die Lernphase folgte ein Intervall von 30 sec, in dem die Versuchspersonen aufgefordert wurden, in siebener Schritten von einer dreistelligen Zahl aus laut rückwärts zu zählen.

In der Testphase gab es drei Gruppen, denen je 36 Personen zufällig zugeordnet wurden. In allen Gruppen wurde zuerst die Erinnerungsleistung für die Zielliste getestet. Die Abrufreihenfolge wurde dabei durch die Vorgabe eindeutiger Anfangsbuchstaben (Zielitems) bzw. eindeutiger Wortstämme (nichtkritische Items) kontrolliert und die Versuchspersonen gaben ihre Antworten mündlich. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die Zielitems der Zielliste ab. Dazu wurden ihnen die eindeutigen Anfangsbuchstaben der fünf Zielitems einzeln und in zufälliger Reihenfolge für je 6 sec auf einem Bildschirm präsentiert. In der Hinweisreizgruppe wurden den Versuchspersonen vor dem Abruf der Zielitems alle zehn nichtkritischen Items der Zielliste simultan präsentiert und sollten als Hinweisreize für den Abruf der Zielitems verwendet werden. In der Abrufgruppe riefen die Versuchspersonen zuerst die nichtkritischen Items der Zielliste ab, bevor die Zielitems getestet wurden. Die Versuchspersonen hatten auch in der Hinweisreiz- und

Abrufgruppe jeweils 6 sec Zeit, um ein Item abzurufen. Die Details der Testprozedur und der Instruktionen in den Experimentalgruppen waren identisch zu Experiment 1.

In der Bedingung mit vorangehendem Lernen von zwei Listen sollten im Anschluss an den Test der Zielliste die zusätzlichen Listen frei abgerufen werden. Auf eine Analyse der Erinnerungsleistung für die zwei zusätzlichen Listen wird im Folgenden allerdings verzichtet

Ergebnisse

In Abbildung 4 ist die Erinnerungsleistung für die Zielitems der Zielliste dargestellt. Wurde nur die Zielliste ohne vorangehendes Lernen weiterer Listen (0 Listen) gelernt, so erinnerte die Kontrollgruppe 53.9% ($SE = 4.2$) der Zielitems.

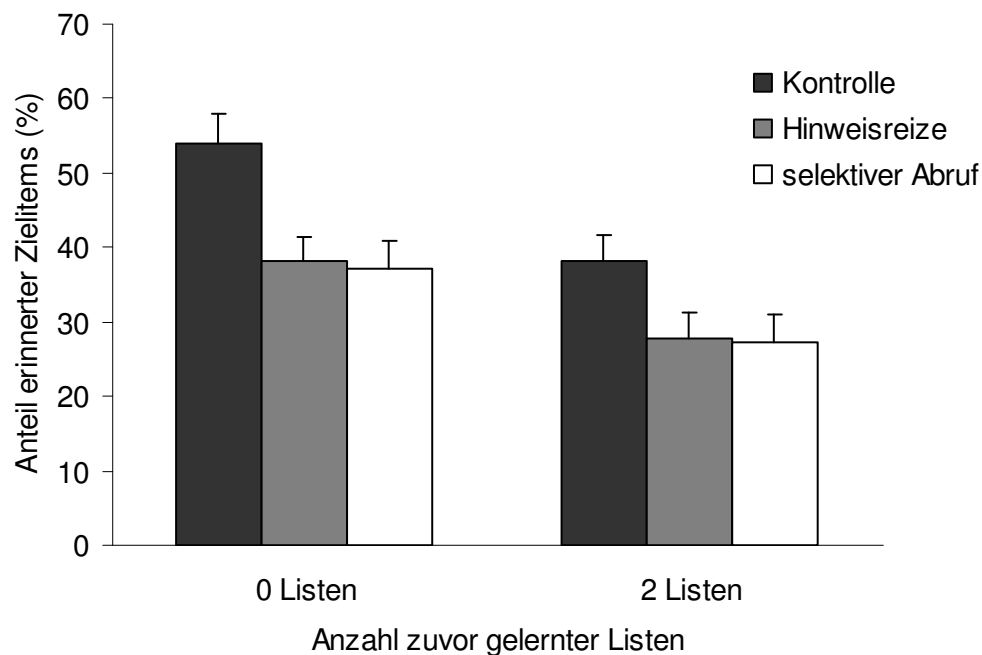


Abbildung 4: Anteil erinnelter Zielitems aus der Zielliste in Abhängigkeit davon, wie viele Listen vor der Zielliste zu lernen waren, jeweils für die Kontrollgruppe, die Hinweisreizgruppe und die Abrufgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler.

Die Hinweisreizgruppe rief in dieser Bedingung 38.3% ($SE = 3.0$) der Zielitems ab und die Abrufgruppe erinnerte durchschnittlich 37.2% ($SE = 3.6$). Lernten die Probanden vor der Zielliste zwei weitere Listen, so rief die Kontrollgruppe 38.3% ($SE = 3.5$) der Zielitems ab. In der Hinweisreizgruppe ergab sich in der Bedingung mit zwei vorangehenden Listen eine Erinnerungsquote von 27.8% ($SE = 3.4$) und in der Abrufgruppe wurden hier noch 27.2% ($SE = 3.7$) der Zielitems abgerufen.

Eine 2 x 3 Varianzanalyse mit den Faktoren VORANGEHENDES LERNEN (0 Listen vs. 2 Listen) und TEST (Kontrolle vs. Hinweisreize vs. selektiver Abruf) ergab einen signifikanten Haupteffekt des Faktors VORANGEHENDES LERNEN [$F(1, 105) = 17.24$; $MSe = .045$; $p < .001$] und einen signifikanten Haupteffekt des TEST [$F(2, 105) = 9.16$; $MSe = .048$; $p < .001$], jedoch keine Interaktion zwischen den Faktoren [$F(2, 105) < 1$]. Demnach wurden über alle Gruppen hinweg in der Bedingung mit zwei vorangehenden Listen insgesamt weniger Zielitems aus der Zielliste erinnert als in der Bedingung, in der nur die Zielliste gelernt werden sollte. Der Haupteffekt der Testbedingung zeigt, dass sich die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize und selektiver Abruf in beiden Lernbedingungen negativ auf den Abruf der Zielitems auswirkten. Die fehlende Interaktion weist darauf hin, dass sich dabei zwischen den Bedingungen keine Unterschiede im Ausmaß des negativen Effektes von part-list cuing und im Ausmaß der Outputinterferenz ergaben.

Einzelvergleiche zeigen, dass in der Kontrollgruppe proaktive Interferenz entstanden war und signifikant weniger Zielitems erinnert wurden, wenn vor der Zielliste noch zwei weitere Listen gelernt werden sollten [$F(1, 35) = 8.09$; $MSe = .054$; $p < .01$]. Auch in der Hinweisreizgruppe [$F(1, 35) = 5.09$; $MSe = .039$; $p < .05$] und in der Abrufgruppe [$F(1, 35) = 4.2$; $MSe = .043$; $p < .05$] war die Differenz zwischen der Bedingung ohne vorangehendes Lernen und der Bedingung mit zwei vorangehend gelernten Listen signifikant.

Betrachtet man die Bedingung ohne vorangehendes Lernen, so wurden hier in der Hinweisreizgruppe signifikant weniger Zielitems erinnert als in der Kontrollgruppe [$F(1, 70) = 9.03$; $MSe = .048$; $p < .005$]. Ebenso erinnerte die Abrufgruppe signifikant weniger Zielitems als die Kontrollgruppe [$F(1, 70) = 9.12$; $MSe = .055$; $p < .005$]. In der Bedingung ohne proaktive Interferenz war demnach

sowohl Hemmung durch part-list cuing, als auch Outputinterferenz zu beobachten. Das gleiche Ergebnismuster zeigte sich auch unter proaktiver Interferenz. Auch in der Bedingung mit zwei vorangehenden Listen erinnerte sowohl die Hinweisreizgruppe [$F(1, 70) = 4.54$; $MSe = .044$; $p < .037$] als auch die Abrufgruppe [$F(1, 70) = 4.8$; $MSe = .046$; $p < .032$] signifikant weniger Zielitems als die Kontrollgruppe.

Die Erfolgsquoten für den Abruf der nichtkritischen Items in der Abrufgruppe betrugen 87.2% ($SE = 2.6$), wenn nur die Zielliste gelernt wurde und 82.8% ($SE = 2.7$), wenn vor der Zielliste zwei zusätzliche Listen gelernt werden mussten. Dieser Unterschied war nicht signifikant [$F(1, 35) = 2.7$; $MSe = .013$; $p > .1$].

Diskussion

In Experiment 4 zeigte sich, dass sowohl die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize, als auch das selektive Abrufen einer Teilmenge der Items, dem Abruf der restlichen Items einer Liste abträglich waren, ungeachtet dessen, ob nur diese eine Liste gelernt worden war oder ob vor dieser Liste noch zwei weitere Listen gelernt worden waren. Es ergaben sich auch keine Hinweise darauf, dass der negative Effekt selektiven Erinnerns sich in seiner Größenordnung zwischen den beiden Bedingungen unterschied. Im vorliegenden Experiment hat sich demnach gezeigt, dass es für das Ausmaß an Hemmung durch selektives Erinnern keine Rolle spielt, ob nur eine Liste gelernt worden ist oder ob vor dieser Liste zusätzliches Material gelernt wurde.

Selektives Erinnern wirkt sich den vorliegenden Ergebnissen zufolge also nicht positiv auf den Abruf einer Liste aus, die von einer Zugriffsstörung durch proaktive Interferenz betroffen ist, sondern scheint in diesem Fall den typischen negativen Effekt zu haben. Demnach ist das Vorliegen einer Zugriffsstörung keine hinreichende Voraussetzung für den fördernden Effekt selektiven Erinnerns und somit kann dies auch nicht der entscheidende Faktor sein, der den fördernden Effekt beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode und beim kontextabhängigen Vergessen bedingte.

Worin aber unterscheiden sich Zugriffsstörungen, die durch gerichtetes Vergessen und kontextabhängiges Vergessen ausgelöst werden, von der Art Zugriffsstörung, wie sie durch proaktive Interferenz entsteht? Die Entstehung von proaktiver Interferenz wird damit erklärt, dass es umso schwerer wird, selektiv auf die Items einer Zielliste zuzugreifen, je mehr Listen vor der Zielliste gelernt werden mussten. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, dass nicht nur die Items einer Liste, sondern Items aus mehreren Liste, zum Lernkontext assoziiert sind. Der Hinweisreiz „Lernkontext“ verliert demnach an Effektivität für den Abruf der Zielliste (McGeoch, 1932; Watkins & Watkins, 1975; Mueller & Watkins, 1977) und die Wahrscheinlichkeit, ein Item aus der Zielliste zu erinnern, sinkt. Im Gegensatz zum kontextabhängigen Vergessen entsteht das Vergessen also nicht, weil der Lernkontext als Hinweisreiz schwer zugänglich ist, sondern weil die Hinweisreize aus dem Lernkontext durch die proaktive Interferenz an Nutzen verloren haben. Beim gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode mag dagegen – ähnlich wie beim kontextabhängigen Vergessen – ebenfalls ein Mangel an kontextuellen Hinweisreizen eine Rolle spielen.

Während selektives Erinnern eines Teils des Gelernten den Abruf nach gerichtetem Vergessen und kontextabhängigem Vergessen fördert, ist dies nicht der Fall, wenn das Material von proaktiver Interferenz betroffen ist. In Anbetracht der vorangehenden Überlegungen kann dies so gedeutet werden, dass selektives Erinnern vor allem dann hilft, wenn übergeordnete Kontexthinweisreize fehlen, möglicherweise indem es diese wieder herstellt.

9. Experiment 5

Selektives Erinnern bei normalem Vergessen

Das letzte Experiment dieser Arbeit hat zum Ziel normales Vergessen zu untersuchen und Hinweise darauf zu finden, wie sich selektives Erinnern auf den Abruf von Material auswirkt, das durch das Verstreichen von Zeit vergessen wurde. Normales Vergessen ist eine Vergessensform, von der zumeist angenommen wird, dass sie nicht durch das Verstreichen von Zeit per se auftritt, sondern viel mehr durch die Prozesse, die in ihr ablaufen. Crowder (1976) verdeutlichte dies mit der Metapher, dass auch das Rosten von Eisen mit dem Verstreichen von Zeit korreliert sei, dennoch sei nicht die Zeit an sich, sondern der Oxidationsprozess für die Entstehung des Rostes verantwortlich. Prozesse, die mit dem Verstreichen von Zeit korreliert sind und Einfluss auf das Ausmaß an Vergessen haben, sind z.B. das Lernen weiteren Materials (und somit die Zunahme von Interferenz) oder Veränderungen des Kontextes.

In den vorangehenden Experimenten zeigte sich, dass selektives Erinnern förderliche Effekte haben kann, wenn Vergessensformen wie kontextabhängiges Vergessen und gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode vorliegen. War das Vergessen dagegen durch proaktive Interferenz ausgelöst, so ergab sich ein hemmender Effekt selektiven Erinnerns. Bei der Itemmethode gerichteten Vergessens

– der einzigen hier bislang untersuchten Vergessensform, die keine Zugriffsstörung ist, sondern auf Unverfügbarkeit des Materials beruht – zeigte sich überhaupt kein Effekt selektiven Erinnerns.

Für das vorliegende Experiment lassen sich aus den bisherigen Ergebnissen schwer mögliche Vorhersagen generieren, da theoretisch alle genannten Vergessensformen in unterschiedlichen Anteilen an der Entstehung normalen Vergessens beteiligt sein können. Schränkt man dies ein, indem man davon ausgeht, dass gerichtetes Vergessen eine eher untergeordnete Rolle spielen sollte und vor allem Vergessen durch Interferenzen und kontextabhängiges Vergessen an der Entstehung normalen Vergessens beteiligt sind, so stehen sich dennoch zwei gegensätzliche Auswirkungen selektiven Erinnerns gegenüber, die bei diesen Vergessensformen gefunden wurden.

Trotz der Schwierigkeit ein mögliches Ergebnis aus theoretischer Sicht einzuordnen, ist dieses Experiment interessant, da die Frage, wie sich selektives Erinnern auf normal vergessenes Material auswirken wird, von hoher praktischer Relevanz ist. Dazu soll untersucht werden, wie sich die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize bzw. der selektive Abruf eines Teils der Items auf den Abruf der restlichen Items einer Liste auswirken wird, die 24 h zuvor gelernt und so durch das Verstreichen von Zeit vergessen wurden.

Methode

Versuchspersonen

Es nahmen insgesamt 72 Studenten (57 Frauen) der Universität Regensburg am Experiment teil. Das durchschnittliche Alter betrug 22.9 ($SE = 2.15$) Jahre mit einer Altersspanne von 19 bis 30. Die Probanden erhielten acht Euro für ihre Teilnahme. Jede Person wurde einzeln getestet.

Material

Das Itemmaterial umfasste zwei Listen (A und B) mit je 15 semantisch unverbundenen, konkreten Nomen, die auch in Experiment 1 verwendet worden waren. Die Wörter wurden weitgehend dem Handbuch deutschsprachiger Wortnormen (Hager & Hasselhorn, 1994) entnommen. Alle verwendeten Items unterschieden sich in ihren ersten zwei Buchstaben eindeutig voneinander. Innerhalb der beiden Listen wurden fünf Zielitems und zehn nichtkritische Items bestimmt. Jedes Zielitem unterschied sich in seinem Anfangsbuchstaben eindeutig von allen anderen verwendeten Items.

Versuchsplan

Das Experiment hatte einen zweifaktoriellen Versuchsplan. Der Faktor BEHALTENSINTERVALL wurde innerhalb der Versuchspersonen variiert und hatte zwei Stufen (0 h vs. 24 h). Jede Versuchsperson durchlief beide Bedingungen. Die Reihenfolge der Bedingungen ebenso wie die Zuordnung der Listen zu den Bedingungen wurde über die Versuchspersonen hinweg vollständig ausbalanciert.

Der Faktor TEST hatte drei Stufen und wurde zwischen den Versuchspersonen variiert. Je 24 Versuchspersonen wurden zufällig drei verschiedenen Gruppen (*Kontrolle* vs. *Hinweisreize* vs. *selektiver Abruf*) zugeordnet. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die fünf Zielitems der Liste ab. Neben der Kontrollgruppe gab es zwei Experimentalgruppen, die Hinweisreizgruppe und die Abrufgruppe. In der Hinweisreizgruppe wurden den Versuchspersonen die nichtkritischen Items vollständig präsentiert, mit dem Hinweis, sie als Erinnerungshilfe für die Zielitems zu verwenden. In der Abrufgruppe mussten zunächst die nichtkritischen Items abgerufen werden, erst danach wurden die Zielitems abgetestet.

Versuchsablauf

Die Items einer Liste wurden in zufälliger Reihenfolge auf einem Monitor präsentiert. Jedes Item erschien einzeln und für 5 sec auf weißem Hintergrund, danach erschien

stets kurz ein leerer Bildschirm (1 sec). Die Versuchspersonen wurden, vor der Präsentation instruiert, sich die Items so gut wie möglich einzuprägen. Der Lernphase folgte ein Intervall von 30 sec, in dem die Versuchspersonen aufgefordert wurden in sieben Schritten von einer dreistelligen Zahl aus laut rückwärts zu zählen (z.B.: „360 – 353 – 346...“). Diese Aufgabe wurde eingeführt, um im Test den unmittelbaren Abruf aus dem Arbeitsgedächtnis zu minimieren. In der Bedingung, in der sofort abgerufen werden sollte (Behaltensintervall von 0 h), fand unmittelbar danach der Test statt. Bei der Bedingung mit verzögertem Test (Behaltensintervall von 24 h) wurden die Probanden nach dem Rückwärtszählen entlassen und kehrten 24 h später zurück ins Labor. Dann fand der Test statt.

In der Testphase gab es drei Gruppen, denen je 24 Personen zufällig zugeordnet wurden. Die Abrufreihenfolge wurde wie in den vorangehenden Experimenten durch die Vorgabe eindeutiger Anfangsbuchstaben bzw. eindeutiger Wortstämme kontrolliert und die Versuchspersonen gaben ihre Antworten mündlich. In der Kontrollgruppe riefen die Versuchspersonen nur die Zielitems der Liste ab. Dazu wurden ihnen die eindeutigen Anfangsbuchstaben der fünf Zielitems einzeln und in zufälliger Reihenfolge für je 6 sec auf einem Bildschirm präsentiert. In der Hinweisreizgruppe wurden den Versuchspersonen vor dem Abruf der Zielitems alle zehn nichtkritischen Items der Liste simultan präsentiert und sollten als Hinweisreize für den Abruf der Zielitems verwendet werden. In der Abrufgruppe riefen die Versuchspersonen zuerst die nichtkritischen Items der Liste ab, bevor die Zielitems getestet wurden. Die Versuchspersonen hatten auch in der Hinweisreizgruppe und der Abrufgruppe jeweils 6 sec Zeit um ein Item abzurufen. Die Details der Prozedur und der Instruktionen in der Testphase waren identisch zu Experiment 1.

Ergebnisse

Die Erinnerungsquoten für die Zielitems sind in Abbildung 5 dargestellt. In der Bedingung, in der sofort (Behaltensintervall von 0h) abgerufen wurde, erinnerte die

Kontrollgruppe 64.2% ($SE = 4.8$) der Zielitems. Probanden in der Hinweisreizgruppe riefen 44.2% ($SE = 4.8$) und Probanden in der Abrufgruppe 48.3% ($SE = 3.5$) der Zielitems ab. Fand der Test erst nach 24 h statt, so erinnerte die Kontrollgruppe 31.7% ($SE = 5.5$) der Zielitems. In der Hinweisreizgruppe wurden nach 24 h noch 26.7% ($SE = 5.3$) und in der Abrufgruppe 25.8% ($SE = 5.5$) der Zielitems abgerufen. Die Erfolgsquoten für den Abruf der nichtkritischen Items in der Abrufgruppe lagen mit 85.8% ($SE = 2.4$) beim sofortigen Test signifikant über der Erfolgsquote von 62.5% ($SE = 3.8$) nach einem Behaltensintervall von 24 h [$F(1,23) = 26.5$; $MSe = .025$; $p < .001$].

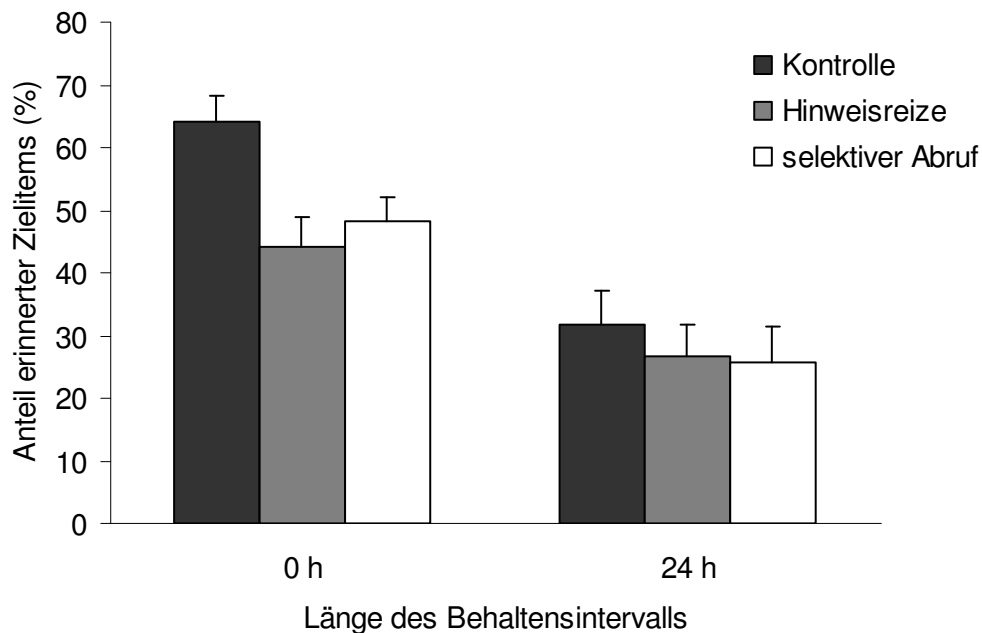


Abbildung 5: Dargestellt ist der Anteil erinnelter Zielitems in Abhängigkeit von der Länge des Behaltensintervalls, jeweils für die Kontrollgruppe, die Hinweisreizgruppe und Abrufgruppe. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardfehler.

Eine 2 x 3 Varianzanalyse mit den Faktoren BEHALTENSINTERVALL (0h vs. 24 h) und TEST (Kontrolle vs. Hinweisreize vs. selektiver Abruf) ergab einen signifikanten Haupteffekt des Faktors BEHALTENSINTERVALL [$F(1,69) = 39.7$; $MSe = .065$; $p < .001$] und einen signifikanten Haupteffekt des TEST [$F(2,69) = 3.4$; $MSe = .065$; $p < .05$], aber keine Interaktion zwischen den Faktoren [$F(2,69) = 1.3$;

$MSe = .065$; $p > .25$]. Demnach wurden in allen Gruppen nach 24 h weniger Zielitems erinnert als bei sofortigem Abruf. Einzelvergleiche zeigten, dass in der Kontrollgruppe normales Vergessen vorhanden war und nach 24 h signifikant weniger Zielitems erinnert wurden als beim sofortigen Test [$F(1,23) = 19.3$; $MSe = .066$; $p < .001$]. Auch in der Hinweisreizgruppe [$F(1,23) = 5.5$; $MSe = .060$; $p < .05$] und der Abrufgruppe [$F(1,23) = 18.1$; $MSe = .034$; $p < .001$] zeigte sich normales Vergessen über die Zeit hinweg.

Der Haupteffekt des Tests und die fehlende Interaktion weisen darauf hin, dass in der Hinweisreizgruppe und der Abrufgruppe über beide Bedingungen hinweg weniger Zielitems erinnert wurden als in der Kontrollgruppe. In den Einzelvergleichen wurden die Unterschiede allerdings nur beim sofortigen Abruf signifikant. So erinnerte hier die Hinweisreizgruppe signifikant weniger Zielitems als die Kontrollgruppe [$F(1,46) = 8.6$; $MSe = .056$; $p < .005$], es zeigte sich also der typische negative Effekt von part-list cuing. Auch die Abrufgruppe erinnerte signifikant weniger Zielitems als die Kontrollgruppe [$F(1,46) = 6.9$; $MSe = .043$; $p < .011$] und zeigte somit Outputinterferenz. Fand der Test erst nach 24 h statt, so erreichte jedoch weder der Unterschied zwischen Kontroll- und Hinweisreizgruppe, noch der Unterschied zwischen Kontroll- und Abrufgruppe Signifikanz [beide F 's $(1,46) < 1$].

Diskussion

In Experiment 5 zeigte sich, dass sich die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize, ebenso wie der selektive Abruf eines Teils der Items, nicht förderlich auf den Abruf von Items auswirkten, die normalem Vergessen unterlagen. Es ergab sich jedoch – im Gegensatz zur Bedingung mit sofortigem Test – für diese Items in den Einzelvergleichen auch keine signifikante Beeinträchtigung durch part-list cuing und selektives Abrufen.

Vergleicht man das Ergebnismuster mit den vorangehenden Experimenten, so gleicht es weder dem Befund beim kontextabhängigen Vergessen, hier wurde

Förderung durch selektives Erinnern gefunden, noch dem Befund beim Vergessen durch proaktive Interferenz, dort wurde ein hemmender Effekt gefunden. Bei normal vergessenen Items scheint selektives Erinnern dagegen überhaupt keine messbaren Effekte zu haben. Wenn man davon ausgeht, dass normales Vergessen aus einem Zusammenspiel von zunehmender Interferenz und einem sich verändernden Kontext entsteht, so könnte man das Ergebnis als Resultat von fördernden und hemmenden Effekten interpretieren, die sich hier gegenseitig aufwiegen.

Am ähnlichsten zum Ergebnismuster im vorliegenden Experiment sind die Ergebnisse von Experiment 2, in dem die Itemmethode gerichteten Vergessens untersucht wurde. Hier zeigte sich ebenfalls, dass selektives Erinnern keine signifikanten Auswirkungen auf den Abruf der Items hatte, die von Vergessen betroffen waren. Eine Gemeinsamkeit zwischen gerichtetem Vergessen mit der Itemmethode und normalem Vergessen ist, dass beide Vergessensformen üblicherweise auch beim Wiedererkennen auftreten. Bei der Itemmethode gerichteten Vergessens ist dies sehr gut belegt (z.B. Davis & Okada, 1971; MacLeod, 1975, Basden, Basden & Gargano, 1993). Normales Vergessen wurde ebenfalls schon in Rekognitionstests nachgewiesen (Deffenbacher et al., 1981; Slamecka und McElree, 1983). Ein von mir durchgeführtes Zusatzexperiment¹ ergab auch, dass normales

¹ An diesem Experiment nahmen 228 Probanden teil. **Itemmaterial:** zwei Listen (A und B) mit je 50 semantisch unverbundenen, konkreten Nomen. (Hager & Hasselhorn, 1994; Colthart, 1981) **Versuchsaufbau:** 3x2 Versuchsplan. Der Faktor BEHALTENSINTERVALL hatte drei Stufen (0h vs 6h vs 24h). Jeweils 76 Probanden wurden einer der drei Faktorstufen zugeteilt. Der Faktor GEDÄCHTNISTEST hatte zwei Stufen (*freies Erinnern* vs. *Wiedererkennen*). Die Hälfte der Versuchspersonen musste die Items frei abrufen, die andere Hälfte sollte die Worte wiedererkennen. Die Probanden lernten entweder Liste A oder B, dies war über die Versuchspersonen hinweg vollständig ausbalanciert. Für Personen, die im Test die Items der gelernten Liste wiedererkennen sollten, dienten die Items der jeweils anderen Liste als Distraktoren. **Versuchsablauf:** Die Items der Lernliste wurden den Probanden in zufälliger Reihenfolge für je 2 sec präsentiert. Der Lernphase folgte eine Distraktoraufgabe (30 sec). Personen, die der Bedingung mit einem Behaltensintervall von 0 h zugeteilt worden waren, wurden direkt im Anschluss getestet. Die Teilnehmer aus den anderen beiden Bedingungen wurden nach dem Zählen entlassen und erst nach einem Behaltensintervall von 6 h bzw. 24 h getestet. Beim Test schrieben die Probanden, die frei erinnern sollten, alle Items, an die sie sich noch erinnern konnten, auf. Sie hatten dafür maximal 5 min Zeit. Den Probanden, die die Items wiedererkennen sollten, wurden Items und Distraktoren in zufälliger Reihenfolge präsentiert. Die Probanden gaben nach jedem Wort mündlich an, ob sie es als altes Lernitem wiedererkannten oder ob sie das Wort für neu hielten. **Ergebnisse:** Die Probanden erinnerten beim freien Abruf nach 0 h durchschnittlich 32.8% (*SE* = 2.0) der gelernten Items, nach einem Zeitintervall von 6 h 24.4% (*SE* = 1.8) und nach 24 h 22.9% (*SE* = 2.1). Zur Bestimmung der Erinnerungsleistung beim Wiedererkennen wurde die korrigierte Hitrate errechnet (= Hits – FA). Die korrigierte Hitrate betrug beim Test ohne Verzögerung 58% (*SE* = 3.), nach 6 h 40.9% (*SE* = 3.2) und nach 24 h 40.5% (*SE* = 3.1). Eine 2 x 3

Vergessen beim hier verwendeten Wortmaterial sowohl beim freien Erinnern als auch beim Wiedererkennen bestehen bleibt. Dies ist ein Hinweis darauf, dass auch normales Vergessen zu einer echten Schwächung und Unverfügbarkeit der Items führt und nicht eine bloße Zugriffsstörung darstellt. Daher zeigte sich normales Vergessen – ebenso wie gerichtetes Vergessen mit der Itemmethode – auch in den Erfolgsquoten beim selektiven Abruf der nichtkritischen Items. In Experiment 2 ließ sich jedoch die Abwesenheit eines Effektes des selektiven Abrufs bei zu vergessenden Items nicht auf die geringeren Erfolgsquoten zurückführen. Ähnlich wie bei der Itemmethode gerichteten Vergessens kann auch in diesem Experiment vermutet werden, dass die normal vergessenen Items schwächer sind und daher während des selektiven Erinnerns der nichtkritischen Items weniger interferieren und so auch weniger gehemmt werden (vgl. Bäuml, 1998; Anderson et al., 1994).

Abschließend soll erwähnt werden, dass MacLeod und Macrae (2001) einen hemmenden Effekt selektiven Erinnerns im Abrufübungsparadigma fanden, obwohl die Abrufübung erst 24 h nach dem Lernen stattfand. Bezieht man diesen Befund noch mit ein, so wird deutlich, dass derzeit keine klare Aussage bezüglich dessen möglich ist, ob sich selektives Erinnern bei normalem Vergessen negativ auswirkt oder nicht. Weitere Experimente sind hierzu nötig. Darauf, dass sich bei normal vergessenem Material ein fördernder Effekt selektiven Erinnerns zeigt, haben sich in diesem Experiment eindeutig keine Hinweise ergeben.

ANOVA mit den Faktoren GEDÄCHTNISTEST (freies Erinnern vs. Wiedererkennen) und BEHALTENSINTERVALL (0h vs. 6h vs. 24h) ergab einen signifikanten Haupteffekt des Gedächtnistests [$F(1, 222) = 87.1$, $MSe = .026$, $p < .001$] und einen signifikanten Haupteffekt der Länge des Behaltensintervalls [$F(2, 222) = 17.9$; $MSe = .026$, $p < .001$], aber keine signifikante Interaktion [$F(2, 222) = 1.9$; $MSe = .026$; $p > .1$] zwischen den Faktoren. Unter Verwendung beider Testarten trat demnach signifikantes Vergessen über die Zeit hinweg auf.

10. Gesamtdiskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, wie sich das selektive Erinnern einer Teilmenge des Gelernten auf den Abruf des verbleibenden Lernmaterials auswirkt. In allen Experimenten wurden zwei verschiedene Formen selektiven Erinnerns realisiert, einerseits part-list cuing und andererseits selektives Abrufen. Beim part-list cuing werden den Probanden beim Test einige der gelernten Items als Hinweisreize für den Abruf der restlichen Items präsentiert, während beim selektiven Abruf einige der gelernten Items selektiv abgerufen werden müssen, bevor die restlichen Items getestet werden. Beide Manipulationen führen üblicherweise dazu, dass die restlichen Items im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Hinweisreize oder selektives Abrufen schlechter abgerufen werden können (für einen Überblick siehe Nickerson, 1984 und Roediger, 1974).

In den hier berichteten fünf Experimenten wurde stets zunächst auf verschiedene Weise Vergessen für das gelernte Material herbeigeführt und anschließend untersucht, wie sich die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize und selektives Abrufen eines Teils der Items in diesem Fall auf den Abruf des Materials auswirken. Es wurden dazu fünf verschiedene Vergessensformen untersucht, die sich in vielfältiger Weise voneinander unterschieden. Die Vergessensformen unterschieden sich hinsichtlich dessen, ob es sich um intentionales Vergessen handelte oder nicht, ob das Vergessen auf einer Zugriffsstörung beruhte oder eher auf Unverfügbarkeit des Materials, und auch darin, ob das Vergessen

mit einer verminderten Erreichbarkeit kontextueller Informationen in Verbindung zu bringen war oder nicht.

Es zeigte sich in den Experimenten, dass selektives Erinnern eines Teils des Gelernten dem Abruf des restlichen Materials keineswegs in allen Fällen abträglich ist. In vier der fünf Experimente konnten Bedingungen identifiziert werden, unter denen sich kein hemmender Effekt ergibt und in zweien dieser Fälle konnte demonstriert werden, dass selektives Erinnern dem Abrufprozess sogar förderlich sein kann. Beide Formen selektiven Erinnerns wirkten sich positiv auf den Abruf von Listen aus, die durch gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode oder einen Kontextwechsel vergessen wurden. Auf Material, das durch gerichtetes Vergessen mit der Itemmethode oder durch das Verstreichen von Zeit vergessen wurde, hatte selektives Erinnern weder positive noch negative Effekte. Beim Abruf einer Liste, für die Vergessen durch proaktive Interferenz induziert worden war, führte sowohl die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize als auch selektiver Abruf zum typischen negativen Effekt. Über alle Experimente hinweg konnte zudem beobachtet werden, dass die beiden Formen selektiven Erinnerns stets zu identischen Ergebnismustern führten.

10.1. Der fördernde Effekt selektiven Erinnerns

Goernert und Larson (1994) fanden, dass die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize sich positiv auf den Abruf der restlichen Items einer intentional vergessenen Liste auswirkte. Die Autoren verwendeten das Paradigma des gerichteten Vergessens mit der Listenmethode. Dieser Befund ist konsistent mit der Vermutung von Bjork und Bjork (1996), dass die Präsentation eines Teils der gerichtet vergessenen Liste zu einer Aufhebung des Vergessens für die gesamte Liste führt. Dem widersprechend konnten Basden et al. (2003) jedoch nur eine Aufhebung des Vergessens für die erneut präsentierte Teilmenge finden, die Aufhebung des Vergessens weitete sich in deren Studie nicht auf die restlichen Items der Liste aus. In

Experiment 1 dieser Arbeit zeigte sich, dass beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode das selektive Erinnern eines Teils der der zu vergessenden Liste den Abruf der restlichen Items der Liste förderte. Dieses Ergebnis entspricht der Vermutung von Bjork und Bjork (1996) und stützt den bislang ungesicherten Befund von Goernert und Larson (1994).

Warum selektives Erinnern dem Abruf von Material förderlich sein sollte, das gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode unterliegt, kann mit verschiedenen Faktoren zusammenhängen. Denkbar wäre z.B., dass die Umkehrung des typischen negativen Effektes in einen fördernden Effekt durch die Intentionalität des Vergessens bedingt ist. Auch bei der Itemmethode gerichteten Vergessens wird das Vergessen intentional herbeigeführt, dennoch zeigte Experiment 2, dass selektives Erinnern in diesem Fall keinen positiven Effekt hatte, sondern wirkungslos blieb. Ein positiver Effekt selektiven Erinnerns zeigte sich jedoch in Experiment 3 beim Abruf einer Liste, die durch einen Kontextwechsel und ohne jede Intention vergessen worden war. Beide Befunde zusammen zeigen deutlich, dass die Intentionalität des Vergessens keine entscheidene Rolle für den fördernden Effekt von part-list cuing und selektivem Abruf spielen kann.

Ebenso ist damit ausgeschlossen, dass der fördernde Effekt sich ausschließlich auf den Abruf von Material beschränkt, das durch gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode vergessen wurde. Es ist naheliegend einen moderierenden Faktor zu vermuten, der nicht nur bei der Listenmethode gerichteten Vergessens, sondern auch beim kontextabhängigen Vergessen eine Rolle spielt. Die beiden Vergessensformen haben die Eigenschaft gemein, dass es sich in beiden Fällen um Zugriffsstörungen handelt. Das Vorliegen einer Zugriffsstörung könnte also solch ein moderierender Faktor sein. Eine nächste naheliegende Hypothese ist demnach die, dass selektives Erinnern immer dann förderlich ist, wenn eine Zugriffsstörung vorliegt. Damit könnten die Befunde aus Experiment 1-3 erklärt werden. Während es sich beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode und beim kontextabhängigen Vergessen um Zugriffsstörungen handelt, geht das gerichtete Vergessen bei der Itemmethode vermutlich auf eine tatsächliche Unverfügbarkeit der Items zurück, die sich auch beim Wiedererkennen noch zeigt (vgl. Basden & Basden, 1998). Konsistent mit der

Hypothese, dass Zugriffsstörungen durch selektives Erinnern überwunden werden können, führte selektives Erinnern bei den erstgenannten Vergessenformen zu Förderung, nicht aber bei der Itemmethode gerichteten Vergessens. Experiment 4 zeigte jedoch, dass diese Hypothese zu weit gefasst ist. Hier wirkte sich selektives Erinnern auf den Abruf einer Liste, die von proaktiver Interferenz betroffen war, nicht positiv, sondern hemmend aus. Vergessen durch Interferenzen ist jedoch ebenfalls als eine Form der Zugriffsstörung einzustufen und zeigt sich nicht, wenn geeignete Hinweisreize vorgegeben werden (z.B. Gardiner et al., 1972; Tulving & Psotka, 1971).

Es ergab sich in der vorliegenden Arbeit also lediglich dann ein fördernder Effekt selektiven Erinnerns, wenn das Material von einer Zugriffsstörung betroffen war, die entweder durch gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode oder durch einen internalen Kontextwechsel ausgelöst worden war. Zwischen diesen beiden Vergessenformen wurden bereits mehrere Parallelen gefunden (z.B. Pastötter & Bäuml, 2007; Sahakyan & Kelley, 2002). Manche Autoren gehen auch davon aus, dass die Vergessensinstruktion bei der Listenmethode gerichteten Vergessens ebenfalls einen internalen Kontextwechsel auslöst (Sahakyan & Kelley, 2002). Der daraus resultierende Mangel an Hinweisreizen aus dem ursprünglichen Lernkontext soll dann während des Abrufs den Vergessenseffekt bewirken. Andere Autoren gehen eher davon aus, dass Inhibition beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode eine wichtige Rolle spielt (Bäuml et al. 2008; Geiselman et al. 1983; Pastötter et al., 2008). Diese Sichtweise schließt jedoch nicht aus, dass dennoch ein Mangel an kontextuellen Informationen an der Entstehung des Vergessenseffektes beteiligt ist. So diskutieren Bäuml et. al. (2008) die Möglichkeit, dass die Inhibition der zu vergessenden ersten Liste während des Lernens der zweiten Liste zu einer Art Isolierung der Lernkontexte zwischen den beiden Listen führen könnte.

In der vorliegenden Arbeit wurde mit dem fördernden Effekt selektiven Erinnerns eine weitere empirische Parallele zwischen gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode und kontextabhängigem Vergessen gefunden. Sahakyan und Kelley (2002) zeigten, dass sich bei diesen beiden Vergessenformen eine mentale Wiederherstellung des Lernkontextes förderlich auf die Erinnerungsleistung auswirkt, etwas Ähnliches könnte auch in den vorliegenden Experimenten stattgefunden haben.

Eine plausible Erklärung für diesen fördernden Effekt – sowohl beim gerichteten Vergessen als auch beim kontextabhängigen Vergessen – könnte eine Wiederherstellung des Lernkontextes der ersten Liste durch das Erinnern einer Teilmenge des Gelernten sein.

Im Experiment von Goernert und Larson (1994) zeigte sich, dass die fördernde Wirkung zunahm, je mehr Items aus der Lernliste als Hinweisreize präsentiert wurden. Begründet man diese förderliche Wirkung mit der Wiederherstellung des Kontextes, so legt dieser Befunde nahe, dass der Kontext nach und nach wiederhergestellt wird. Demnach könnten nach und nach immer mehr Merkmale des Lernkontextes aktiviert werden, je mehr Items einer Liste bereits abgerufen worden sind. Diese Vorstellung deckt sich mit den Annahmen computationaler Gedächtnismodelle (Mensink & Raaijmakers, 1988; Raaijmakers & Shiffrin, 1981), in denen die Repräsentation des Lernkontextes im Gedächtnis als eine Zusammensetzung aus vielen einzelnen Kontextmerkmalen begriffen wird.

Sind kontextuelle Informationen jedoch ohnehin schon weitgehend verfügbar, so kommt dieser positive Nebeneffekt selektiven Erinnerns möglicherweise nicht zum Tragen und es entfaltet sich der typische negative Effekt. Das kann der Grund sein, warum sich in Experiment 4 unter proaktiver Interferenz kein fördernder Effekt selektiven Erinnerns ergab. Zwar war der Zugriff auf die Zielliste erschwert, weil zuvor zwei zusätzliche Listen gelernt worden waren, doch diese Zugriffsstörung beruhte nicht auf einem Mangel an Hinweisreizen aus dem Lernkontext. In diesem Fall scheint der hemmenden Effekt selektiven Erinnerns zu überwiegen.

10.2. Die Parallele zwischen part-list cuing und selektivem Abruf

In allen durchgeführten Experimenten zeigte sich, dass die Präsentation eines Teils der Listenitems als Hinweisreize (part-list cuing) und selektives Abrufen stets zu völlig identischen Ergebnismustern führten. Hinsichtlich des negativen Effektes ist dies zwar

nicht überraschend, da es bereits viele parallele Befunde gibt – dennoch wurde damit ein wichtiger Beitrag geleistet, denn direkte Gegenüberstellungen zwischen part-list cuing und selektivem Abrufen innerhalb ein und desselben Experimentes sind bis auf wenige Ausnahmen (z.B. Bäuml & Aslan, 2004) kaum durchgeführt worden. In den vorliegenden Daten zeigte sich in fünf Experimenten, dass immer dann, wenn part-list cuing das Erinnern beeinträchtigte, auch selektives Abrufen dies im stets gleichen Ausmaß tat. In keinem Fall ergab sich ein Hinweis darauf, dass diese beiden Manipulationen sich unterschiedlich auswirken könnten. Das gleiche Prinzip scheint beim positiven Effekt zuzutreffen. Wann immer sich ein fördernder Effekt zeigte, war dieser Effekt in beiden Fällen gleich stark ausgeprägt. Auch in den Fällen, in denen sich keine Effekte selektiven Erinnerns zeigten, war dies stets sowohl in der Gruppe der Fall, in der Listenitems als Hinweisreize präsentiert wurden, als auch in der Gruppe, in der selektiv abgerufen werden sollte.

Der negative Effekt von part-list cuing und selektivem Abrufen ist gut untersucht und galt bislang als relativ genereller und allgemeingültiger Befund. Er kann in beiden Fällen mit der Hemmungshypothese erklärt werden (Anderson et al., 1994, Anderson & Spellman, 1995, Bäuml & Aslan, 2004). Diesem Ansatz zufolge interferieren während des selektiven Erinnerns eines Teils der gelernten Items (beim part-list cuing wird hier von einem verdeckten Erinnern der Hinweisreizitems ausgegangen) die restlichen Items und müssen daher gehemmt werden, um die Interferenz zu überwinden und den selektiven Abruf dennoch zu ermöglichen. Die Hemmung spiegelt sich darin wider, dass die restlichen Items später schlechter erinnert werden können. Ein alternativer Ansatz dazu ist das Modell des stärkeabhängigen Wettbewerbs (Rundus, 1973), demzufolge die Stärkung eines Teils der Listenitems (gleichgültig ob durch Präsentation als Hinweisreize oder durch selektives Abrufen) dazu führt, dass die gestärkten Items den Abruf der restlichen Items, die zum selben Hinweisreiz assoziiert sind, blockieren.

Die Abwesenheit eines negativen Effektes im Test der zu vergessenden Items bei der Itemmethode gerichteten Vergessens (Experiment 2) lässt sich mit der Hemmungshypothese vereinbaren, ohne diese erweitern zu müssen. In diesem Fall ist es denkbar, dass keine oder weniger Hemmung entsteht, da während des offenen bzw.

verdeckten selektiven Erinnerns einer Teilmenge des Gelernten weniger Interferenz entsteht und Hemmung so überflüssig wird. Die reduzierte Interferenz bei zu vergessenden Items wäre damit zu erklären, dass diese tatsächlich schwächer im Gedächtnis repräsentiert sind als zu merkenden Items. Bei der Itemmethode gerichteten Vergessens ist daher – im Gegensatz zum Vergessen durch Zugriffsstörungen – das Vergessen auch in Rekognitionstests noch zu finden (z.B. Davis & Okada, 1971; MacLeod, 1975, Basden, Basden & Gargano, 1993). Bäuml (1998) zeigte, dass Items umso weniger von Outputinterferenz durch vorangehenden selektiven Abruf betroffen sind, je schwächer sie sind. Auch die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize beeinträchtigt den Abruf der restlichen Items weniger, je schwächer diese sind (Bäuml et al, 2002; Bäuml & Kuhbandner, 2003).

Das Modell des stärkeabhängigen Wettbewerbs bietet auf den ersten Blick keine plausible Erklärung für den Befund in Experiment 2 (Rundus, 1973). Nichts desto trotz ist weder Experiment 2, noch eines der anderen vorliegenden Experimente dazu geeignet zwischen der Hemmungshypothese und dem stärkeabhängigen Wettbewerb als Erklärung für den negativen Effekt von part-list cuing und selektivem Abruf zu unterscheiden. Die durchgehende Parallelität der Ergebnismuster ist allerdings konsistent mit der Idee, dass diese beiden Formen selektiven Erinnerns funktional identisch sind.

Ein Experiment, das die Hemmungshypothese als Erklärung für den negativen Effekt bei beiden Manipulationen unterstützt, wurde von Bäuml und Aslan (2004) durchgeführt. In diesem Experiment wurden neben dem Effekt von part-list cuing und selektivem Abruf auch der Effekt des selektiven erneuten Lernens eines Teils der Listenitems untersucht. Erneutes Lernen eines Teils führte hier nicht zu Beeinträchtigungen im Erinnern des restlichen Materials (Bäuml & Aslan, 2004). Dies widerspricht den Voraussagen des stärkeabhängigen Wettbewerbs, da auch erneutes Lernen zu einer relativen Stärkung eines Teils der Items und so zur Blockierung der nicht gestärkten Items führen sollte (vgl. Rundus, 1973). Für das Auftreten des negativen Effektes von Listenitems als Hinweisreizen ist demnach nicht allein entscheidend, dass die Items den Probanden erneut begegnen, entscheidend ist der Versuch diese Items als Hinweisreize für den Abruf der restlichen Items zu

verwenden. Bäuml und Aslan (2004) interpretierten ihren Befund so, dass möglicherweise nur in diesem Fall ein verdecktes Abrufen der Hinweisreizitems ausgelöst wird und erst damit die funktionale Äquivalenz zum selektiven Abruf entsteht.

In der vorliegenden Arbeit wurde vorgeschlagen, dass eine Kontextwiederherstellung ein möglicher Mechanismus sein könnte, der den fördernden Effekt sowohl bei der Präsentation eines Teils der Listenitems als Hinweisreize als auch beim selektiven Abruf bewirkt. Auch hinsichtlich des fördernden Effektes wurde hier also nahegelegt, dass beide Manipulationen funktional identisch sind. Eine interessante Frage wäre nun, ob es auch beim fördernden Effekt der Aspekt des selektiven *Erinnerns* ist, dem eine zentrale Bedeutung zukommt, oder ob es in diesem Fall gleichgültig ist, unter welchen Umständen ein Teil der Items erneut aktiviert wird. Es kann dazu experimentell geklärt werden, inwiefern ein erneutes Lernen eines Teils der ersten Liste beim gerichteten Vergessen mit der Listenmethode bzw. im Kontextwechselparadigma von Sahakyan und Kelley (2002), zu fördernden Effekten beim Abruf der restlichen Listenitems führt.

10.3. Normales Vergessen und selektives Erinnern

Beim Abruf von Material, das von normalem Vergessen betroffen war, zeigten sich in dieser Arbeit keine Effekte selektiven Erinnerns. Ein Zusatzexperiment legte nahe, dass durch normales Vergessen eine manifeste Schwächung der Items entsteht, da Vergessen durch das Verstreichen von Zeit auch beim Wiedererkennen gut zu messen war. Es ist daher denkbar, dass sich hier kein negativer Effekt von part-list cuing und selektivem Abruf zeigte, weil die Items zu schwach waren und so weniger Interferenz und Hemmung entstand. Allerdings ist völlig unklar, was genau durch das Verstreichen von Zeit passiert und in welcher Weise sich das auf die Stärke einzelner Items auswirken sollte.

Manche Autoren trennen die Itemstärke in die Stärke der Bindung von Itemmerkmalen an den Lernkontext und in die Stärke der Itemmerkmale an sich (Malmberg & Shiffrin, 2005). Für zukünftige Experimente wäre es interessant die Assoziationsstärke zum Kontext unabhängig von der Itemstärke zu variieren um zu prüfen, welcher der beiden Faktoren mehr mit dem negativen Effekt von selektivem Erinnern in Verbindung zu bringen ist. Es wird z.B. die Ansicht vertreten, dass verteiltes Lernen (im Gegensatz zum massierten Lernen) speziell die Assoziation zum Kontext stärkt, d.h. die Bindung von Item und Kontextmerkmalen erhöht (Malmberg & Shiffrin, 2005), während für die Stärke der Itemmerkmale die Länge der Präsentationszeit an sich wichtig ist. Sollte in erster Linie die Assoziationsstärke zum Kontext von Bedeutung sein, so sollte der hemmende Effekt demnach umso stärker auftreten, je öfter die Items verteilt präsentiert wurden. Eine alleinige Erhöhung der Lernzeit, d.h. eine Erhöhung der Präsentationsdauer für jeweils einmalig präsentierte Items, sollte den negativen Effekt selektiven Erinnerns dagegen nicht beeinflussen.

Eine ganz andere Erklärung für die Ergebnisse beim normalen Vergessen, die nicht mit der Itemstärke in Verbindung steht, ist die Möglichkeit, dass der Nulleffekt aus einem Zusammenspiel von fördernden und hemmenden Effekten selektiven Erinnerns entsteht. Wenn normales Vergessen in erster Linie durch eine Zunahme von Interferenz und Veränderungen des Kontextes zustande kommt, so ist das vorliegende Ergebnis ebenfalls nachvollziehbar. Da sich nach Kontextwechseln ein fördernder und unter Interferenz ein hemmender Effekt zeigt, kann es sein, dass sich diese beiden Effekte in Experiment 5 gegenseitig aufgewogen haben.

Dass nach einem Intervall von 24 h keine Hemmung auftrat, könnte auch damit zusammenhängen, dass die Probanden in dieser Bedingung zwischen Lernen und Test geschlafen haben. Schlaf scheint eine entscheidende Rolle für die Konsolidierung von Gedächtnisinhalten zu spielen (für einen Überblick siehe Ellenbogen, Payne & Stickgold, 2006; Walker & Stickgold 2006; Marshall & Born, 2007; Suzuki, 2006). Ellenbogen, Hulbert, Jiang und Stickgold (2009) zeigten, dass Schlaf den negativen Einfluss von Interferenz auf den Abruf verringern kann. Das könnte bedeuten, dass das selektive Erinnern weniger durch die Interferenz der restlichen Items gestört wurde und daher auch weniger Hemmung nötig war.

Schließlich bleibt auch zu bedenken, dass der Nulleffekt beim normalen Vergessen ein Zufallsbefund sein könnte, dem keine allzu große Bedeutung beigemessen werden sollte – auch weil in einem Experiment von MacLeod und Macrae (2001) gefunden wurde, dass selektives Erinnern im Abrufübungsparadigma auch dann einen signifikanten negativen Einfluss hat, wenn das Lernen bereits 24 h zurück liegt. Aus diesem Grund sind zur Klärung der Auswirkungen selektiven Erinnerns auf den Abruf normal vergessenen Materials in jedem Fall noch weitere Arbeiten notwendig.

10.4. Implikationen für die Anwendung

Als zentrales Ergebnis dieser Arbeit ist abschließend festzuhalten, dass selektives Erinnern nicht immer negative Auswirkungen auf den Abruf verwandten Materials hat. Wenn nach dem Lernen ein Kontextwechsel stattgefunden hat oder das Gelernte von gerichtetem Vergessen mit der Listenmethode betroffen ist, kann selektives Erinnern auch einen fördernden Effekt auf den Abrufprozess haben.

Diese Erkenntnis könnte bedeuten, dass die im Labor so oft replizierten negativen Effekte von part-list cuing und selektivem Abruf unter naturalistischeren Bedingungen weitaus seltener anzutreffen sind, als bisher vermutet wurde. In nahezu allen Experimenten zu diesem Phänomen fand der Test unmittelbar nach dem Lernen des Materials statt und es wurde auch keine systematische Veränderung des Kontextes bzw. gerichtetes Vergessen vor dem Test induziert. In vielen alltäglichen Situationen ist es dagegen sehr wahrscheinlich, dass zwischen dem Erwerb einer Erinnerung und deren Abruf ein Kontextwechsel stattfinden wird. Z.B. wird ein Schüler Zuhause lernen, aber in der Schule geprüft werden. Ein Augenzeuge, der vor Gericht seine Aussage macht, muss sich an Begebenheiten erinnern, die er an einem ganz anderen Ort und in einem ganz anderen psychischen Zustand erlebt hat und die er möglicherweise auch vergessen möchte.

Den Ergebnissen dieser Arbeit zufolge wird es in diesen Fällen nicht unbedingt abträglich sein, wenn bereits ein Teil des Gelernten von Außen vorgegeben oder selbst abgerufen wird. Es ist sogar anzunehmen, dass das selektive Erinnern eines Teils des Gelernten den Erinnerungsprozess in diesen Fällen erleichtern wird. Der positive Effekt selektiven Erinnerns wird im Bereich der Befragung von Augenzeugen bereits genutzt. Beim *kognitiven Interview* (Geiselman et al., 1984) wird der Befragte, wie bereits in Kapitel 4 geschildert wurde, unter anderem gebeten, den Tathergang wiederholt und aus verschiedenen Perspektiven abzurufen. Dass diese Methode nicht zu einer Hemmung von noch nicht abgerufenen Details der Episode, sondern zu einer Förderung im Erinnern führt (Geiselman et al. 1985), erscheint angesichts der hier berichteten Ergebnisse nun plausibel.

Andererseits mag es in manchen Fällen auch unerwünscht oder sogar schädlich sein, wenn Vergessen durch den selektiven Abruf verwandter Erinnerungen erschwert wird. Es gibt z.B. Hinweise darauf, dass dies im Hinblick auf traumatische Erlebnisse der Fall sein könnte. Eine Metastudie über die Effizienz psychologischer Kriseninterventionen unmittelbar nach Katastrophen (Van Emmerik et al., 2002), führte zu dem Ergebnis, dass Interventionsmethoden, in denen die Betroffenen über ihr eigenes Erleben während des Ereignisses sprechen sollen, nicht zur Prävention posttraumatischer Belastungsstörungen beitragen, sondern die Symptomreduktion eher verlangsamen. Möglicherweise fördert in diesen Fällen das selektive Erinnern eines Teils des Erlebten das zusätzliche Erinnern weiterer belastender Einzelheiten, die andernfalls nicht mehr erinnert worden wären.

Zusammenfassung

Sowohl das selektive Abrufen einer Teilmenge gelernter Items als auch die Präsentation eines Teils der Items als Hinweisreize, beeinträchtigen üblicherweise das Erinnern des restlichen Materials. Der negative Effekt dieser beiden Formen selektiven Erinnerns wird häufig mit einer Hemmung des restlichen Materials erklärt, die der Interferenzreduktion während des selektiven Erinnerns dienen soll.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu prüfen, ob die Vorgabe eines Teils der Listenitems als Hinweisreize und selektives Abrufen immer zu Hemmung führen, oder, ob diese Manipulationen unter gewissen Bedingungen auch förderlich für das Erinnern verwandter Gedächtnisinhalte sein können. In fünf Experimenten wird gezeigt, dass die Auswirkungen selektiven Erinnerns davon abhängen, ob das Gelernte von bestimmten Formen episodischen Vergessen betroffen ist oder nicht.

Das zentrale Ergebnis ist, dass beide Formen selektiven Erinnerns sich positiv auf den Abruf von Material auswirken, das durch gerichtetes Vergessen mit der Listenmethode oder auf Grund eines Kontextwechsels vergessen wurde. Lag Vergessen durch das Verstreichen von Zeit oder durch gerichtetes Vergessen mit der Itemmethode vor, so hatte selektives Erinnern weder positive noch negative Effekte. Unterlag das Material proaktiver Interferenz, zeigte sich der typische negative Effekt.

Als mögliche Ursache für den fördernden Effekt wird in der vorliegenden Arbeit eine Wiederherstellung von Kontextinformationen durch das selektive Erinnern diskutiert, die sich unter solchen Bedingungen positiv auswirkt, in denen auf Hinweisreize aus dem Lernkontext schlecht zugegriffen werden kann.

Literatur

Anderson, J.R. (1983). A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 261-295.

Anderson, M.C. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, 49, 415-445.

Anderson, M.C., Bjork, E.L., Bjork, R.A. (2000). Retrieval-induced forgetting: Evidence for a recall-specific mechanism. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7, 522-530.

Anderson, M.C. & Bell, T. (2001). Forgetting our facts: The role of inhibitory processes in the loss of propositional knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 544-570.

Anderson, M.C., Bjork, R.A. & Bjork, E.L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 20, 1063-1087.

- Anderson, M.C., Green, C., (2001). Suppressing unwanted memories by executive control. *Nature* 410, 366-369.
- Anderson, M.C. & McCulloch, K.C. (1999). Integration as a general boundary condition on retrieval-induced forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 608-629.
- Anderson, M.C. & Spellman, B.A. (1995). On the status of inhibitory mechanisms in cognition: Memory retrieval as a model case. *Psychological Review*, 102, 68-100.
- Aslan, A. & Bäuml, K.-H. (2007). Part-list cuing with and without item-specific probes: the role of encoding. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 489-494.
- Aslan, A. & Bäuml, K.-H. (2008). Memorial consequences of imagination in children and adults. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15, 833-837.
- Aslan, A., Bäuml, K.-H. & Grundgeiger, T. (2007). The role of inhibitory processes in part-list cuing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 335-341.
- Aslan, A., Bäuml, K.-H. & Pastötter, B. (2007). No inhibitory deficit in older adults' episodic memory. *Psychological Science*, 18, 72-78.
- Barnier, A.J., Hung, L., Conway, M.A., (2004). Retrieval-induced forgetting of emotional and unemotional autobiographical memories. *Cognition Emotion* 18, 457-477.
- Bäuml, K.-H. (1996). Revisiting an old issue: Retroactive interference as a function of the degree of original and interpolated learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 380-384.

- Bäuml, K.-H. (1998). Strong items get suppressed, weak items do not: the role of item strength in output interference. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 459-463.
- Bäuml, K.-H. (2002). Semantic generation can cause episodic forgetting. *Psychological Science*, 13, 357- 361.
- Bäuml, K.-H. (2008). Inhibitory processes. In H.L. Roediger, III (Ed.), *Cognitive psychology of memory*. Vol. 2 of *Learning and memory: A comprehensive reference* (pp. 195-220). Oxford: Elsevier.
- Bäuml, K.-H. & Aslan, A. (2004). Part-list cuing as instructed retrieval inhibition. *Memory & Cognition*, 32, 610- 617.
- Bäuml, K.-H. & Aslan, A. (2006). Part-list cuing can be transient and lasting: The role of encoding. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 33-43.
- Bäuml, K.-H., Hanslmayr, S., Pastötter, B., & Klimesch, W. (2008). Oscillatory correlates of intentional updating in episodic memory. *NeuroImage*, 41, 596-604.
- Bäuml, K.-H., Hartinger, A. (2002). On the role of item similarity in retrieval-induced forgetting. *Memory* 10, 215–224.
- Bäuml, K.-H. & Kuhbandner, C. (2003). Retrieval-induced forgetting and part-list cuing in associatively structured lists. *Memory & Cognition*, 31, 1188-97.
- Bäuml, K.-H. & Kuhbandner, C. (2009). Positive moods can eliminate intentional forgetting. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 93-98.

- Baddeley, A.D. (2001). The concept of episodic memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 356, 1345-1350.
- Bahrick, H.P., Bahrick, P.O. & Wittlinger, R.P. (1975). Fifty years of memories for names and faces: a cross-sectional approach. *Journal of Experimental Psychology, General*, 104, 54-75.
- Barnes, J.M. & Underwood, B.J. (1959). "Fate" of first-list associations in transfer theory. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 95-10.
- Basden, B.H., & Basden, D.R. (1998). Directed Forgetting: A Contrast of Methods and Interpretations. In: J. M. Golding & C. M. MacLeod (Eds.) *Intentional Forgetting: Interdisciplinary Approaches*. Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum Press, 139-171.
- Basden, D.R., Basden, B.H. & Galloway, B.C. (1977). Inhibition with part-list cuing: Some tests of the item strength hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 100-108.
- Basden, B.H., Basden, D.R., & Gargano, G.J. (1993). Directed forgetting in implicit and explicit memory tests: A comparison of methods. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 19, 603-616.
- Basden, B.H., Basden, D.R. & Wright, M.J. (2003). Part-list reexposure and release of retrieval inhibition. *Consciousness and Cognition*, 12, 354-375.
- Benjamin, A. S. (2006). The effects of list-method directed forgetting on recognition memory. *Psychonomic Bulletin & Review* 2006, 13 (5), 831-836.
- Bjork, R.A. (1970). Positive forgetting: the non-interference of items intentionally forgotten. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9, 255-268.

- Bjork, R.A. (1972). Theoretical implications of directed forgetting. In A.W. Melton & E. Martin (Hrsg.), *Coding processes in human memory* (S. 217-235). Washington, DC: Winston.
- Bjork, R.A. (1989). Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In H. L. Roediger III & F. I. M. Craik (Hrsg.), *Varieties of memory and consciousness* (S. 309-330). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bjork, E.L. & Bjork, R.A. (1996). Continuing influences of to-be-forgotten information. *Consciousness and Cognition*, 5, 176-196.
- Bjork E.L., Bjork R.A., & Glenberg A.M. (1973). *The reinstatement of interference owing to to-be-forgotten items*. Paper presented at the Annual Meeting of the Psychonomic Society St. Louis MO, November 1973.
- Bjork, R.A. & Richardson-Klavehn, A. (1989). On the puzzling relationship between environmental context and human memory. In C. Izawa (Ed.), *Current issues in cognitive processes: The Tulane Flowerree Symposium on Cognition* (pp. 313-344). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Blaxton, T.A. & Neely, J.H. (1983). Inhibition from semantically related primes: Evidence of a category-specific retrieval inhibition. *Memory & Cognition*, 11, 500-510.
- Bower, G.H. (1981). Mood and memory. *American Psychologist*, 36, 129-148.
- Bower, G.H, Clark, M.C; Lesgold, A.M., Winzen, D. (1969). Hierarchical retrieval schemes in recall of categorized word lists. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 323-343.

- Bransford J.D., & Johnson M.K. (1973). Considerations of some problems of comprehension. In W.G. Chase (Ed.), *Visual information Processing* (pp. 383-438). New York: Academic Press.
- Brown, J. (1968). Reciprocal facilitation and impairment in free recall. *Psychonomic Science*, 10, 41-42.
- Ciranni, M.A., Shimamura, A.P., (1999). Retrieval-induced forgetting in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*. 25, 1403–1414.
- Cloitre, M. (1998). Intentional forgetting and clinical disorders. In J. M. Golding & C. M. MacLeod (Hrsg.), *Intentional Forgetting Interdisciplinary Approaches* (S.395– 412). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Collins, A.M. & Loftus, E. F. (1975). A spreading activation theory of semantic processing, *Psychological Review*, 82 (6), 407-428.
- Coltheart M. (1981). The MRC psycholinguistic database. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 33A, 497-505.
- Conway, M.A., Harries, K., Noyes, J., Racsmany, M. & Frankish, C.R. (2000). The disruption and dissolution of directed forgetting: inhibitory control of memory. *Journal of Memory and Language*, 43, 409-430.
- Crowder, R.G. (1976). *Principles of learning and memory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Dalton, P. (1993). The role of stimulus familiarity in context-dependent recognition. *Memory & Cognition*, 21, 223-234.

- Darley, C.F. & Murdock, B.B. (1971). Effects of prior free-recall testing on final recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology*, 91, 66-73.
- Davis, J.C. & Okada, R. (1971). Recognition and recall of positively forgotten items. *Journal of Experimental Psychology*, 89, 181-186.
- Deffenbacher, K.A., Carr, T.H., Leu, J.R. (1981). Memory for words, pictures, and faces: Retroactive interference, forgetting, and reminiscence. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. Vol 7(4), 299-305.
- Dong, T. (1972). Cued partial recall of categorized words. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 123-129.
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis*. Leipzig: Dunker.
- Eich, J.E. (1980). The cue-dependent nature of state-dependent retrieval. *Memory & Cognition*, 8, 157-173.
- Ellenbogen, J.M., Hulbert, J.C., Jiang, Y., Stickgold, R. (2009). The sleeping brain's influence on verbal memory: Boosting resistance to interference. *PloS ONE*, 4(1), e4117. doi:10.1371/journal.pone.0004117
- Ellenbogen, J.M., Payne, J.D.; Stickgold, R. (2006). The role of sleep in declarative memory consolidation: passive, permissive, active or none? *Current Opinions in Neurobiology*, 16: 716-722.
- Gardiner, J.H., Craik, F.I. & Birtwistle, J. (1972). Retrieval cues and release from proactive inhibition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 778-783.

- Geiselman, R.E., Bjork, R.A. & Fishman, D.L. (1983). Disrupted retrieval in directed forgetting: a link with posthypnotic amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 58-72.
- Geiselman, R.E., Fisher, R.P., Firstenberg, I., Hutton, L.A., Sullivan, S., Avetissian, I. & Prosk, A. (1984). Enhancement of eyewitness memory: An empirical evaluation of the cognitive interview. *Journal of Police Science and Administration*, 12, 74-80.
- Geiselman, R.E., Fisher, R.P., MacKinnon, D.P. & Holland, H.L. (1985). Eyewitness memory enhancement in the police interview: Cognitive retrieval mnemonics versus hypnosis. *Journal of Applied Psychology*, 70, 401-412.
- Goernert, P.N. & Larson, M.E. (1994). The initiation and release of retrieval inhibition. *Journal of General Psychology*, 12 (1), 61-66.
- Goernert, P.N., Widner, R.L. Jr., & Otani, H. (2006). Segregation accuracy in item-method directed forgetting across multiple tests. *The British Journal of Psychology*, 97, 245-258.
- Gómez-Ariza, C.J. Lechuga, M.T, Pelegrina, S., & Bajo, M.T. (2005). Retrieval-Induced Forgetting in Recall and Recognition of Thematically Related and Unrelated Sentences. *Memory & Cognition*, 33, 1431-1441.
- Godden, D.R., & Baddeley, A.D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: on land and under water. *British Journal of Psychology*, 66, 325-331.
- Godden, D.R. & Baddeley, A.D. (1980). When does context influence recognition memory? *British Journal of Psychology*. 71, 99–104.

- Graf, P. & Schacter, D.L. (1987). Selective effects of interference on implicit and explicit memory for new associations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13 (1), 45-53.
- Hager, W. & Hasselhorn, M. (Hrsg.). (1994). *Handbuch deutschsprachiger Wortnormen*. Göttingen: Hogrefe.
- Harnishfeger, K.K., & Pope, R.S. (1996). Intending to forget: The development of cognitive inhibition in directed-forgetting. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62, 292–315.
- Hicks, J.L. & Starns, J. (2004). Retrieval-induced forgetting occurs in tests of item recognition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, 125-130.
- Hudson, R.L., & Austin, J.B. (1970). Effect of context and category name on the recall of categorized word lists. *Journal of Experimental Psychology*, 86, 43-47.
- Johansson, M., Aslan, A., Bäuml, K.-H., Gäbel, A., Mecklinger, A. (2007). When remembering causes forgetting: electrophysiological correlates of retrieval induced forgetting. *Cerebral Cortex*, 17, 1335–1341.
- Joslyn, S.L. & Oakes, M.A. (2005). Directed forgetting of autobiographical events. *Memory and Cognition*, 33, 577-587.
- Kimball, D.R. & Bjork, R.A. (2002). Influences of intentional and unintentional forgetting on false memories. *Journal of Experimental Psychology: General*, 131, 116-130.

- Lavy, E.H. and van den Hout, M.A., (1990). Thought suppression induces intrusions. *Behavioural Psychotherapy* 18, 251–258.
- Luh, C.W. (1922). The conditions of retention. *Psychological Monographs*, 31 (3), No. 142.
- MacLeod, M.C. (1975). Long-term recall and recognition following directed forgetting. *Journal of Experimental Psychology: human Learning and Memory*, 1, 271-279.
- MacLeod, M.C. (1989). Directed forgetting affects both direct and indirect tests of memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15,13-21.
- MacLeod, M.D. (2002). Retrieval-induced forgetting in eyewitness memory: Forgetting as a consequence of remembering. *Applied Cognitive Psychology*, 16, 135-149.
- MacLeod, M.D. & Macrae, C. (2001). Gone but not forgotten: the transient nature of retrieval-induced forgetting. *Psychological Science*, 12, 148-152.
- Macrae, C.N., & MacLeod, M.D. (1999). On recollections lost: When practice makes imperfect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 463-473.
- Malmberg, K.J & Shiffrin, R.M. (2005). The "one-shot" hypothesis for context storage. *Journal of Experimental Psychology Learning, Memory and Cognition*, 31(2), 322-336.
- Mandler, G. (1967). Organization and memory. In K. W. Spence & J. A. Spence (Eds.), *The Psychology of Learning and Motivation*. New York: Academic Press,, 328-372. Vol. 1.

- Marshall, L., Born, J. (2007). The contribution of sleep to hippocampus-dependent memory consolidation. *Trends in Cognitive Science*, 11, 442–450.
- McGeoch, J.A. (1932). Forgetting and the law of disuse. *Psychology Review*, 39, 352-370.
- McGeoch, J.A. & McDonald, W.T. (1931). Meaningful relation and retroactive inhibition. *American Journal of Psychology*, 43, 579-588.
- Mensink, G. J., & Raaijmakers, J. G. W. (1988). A model of interference and forgetting. *Psychological Review*, 95, 434–455.
- Müller, G.E. & Pilzecker, A. (1900). Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. *Zeitschrift für Psychologie*, 1, 1-300.
- Mueller, C.W., & Watkins, M.J. (1977). Inhibition from part-set cuing: A cue-overload interpretation. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 699-709.
- Nelson, T.O. (1978). Detecting small amounts of information in memory: Savings for nonrecognized items. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. Vol 4 (5), 453-468.
- Nickerson, R. S. (1984). Retrieval inhibition from part-list cuing: A persisting enigma in memory research. *Memory & Cognition*, 12, 531-552.
- Nowicka, A., Jednoróg, K., Wypych, M. & Marchewka, A. (2008). Reversed old/new effect for intentionally forgotten words: An ERP study of directed forgetting. *International Journal of Psychophysiology*, doi:10.1016/j.ijpsycho.2008.06.009

- Oswald, K., Serra, M. & Krishna, A. (2006). Part-list-cuing in speeded recognition and free recall. *Memory & Cognition*, 34, 518-526.
- Park, N.W. (1980). *Superadditivity of retrieval cues as a function of encoding conditions*. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Toronto.
- Pastötter, B. & Bäuml, K.-H. (2007). The crucial role of postcue encoding in directed forgetting and context-dependent forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 977-982.
- Pastötter, B. & Bäuml, K.-H. (in press). Amount of postcue encoding predicts amount of directed forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*.
- Pastötter, B., Bäuml, K.-H., & Hanslmayr, S. (2008). Oscillatory brain activity before and after an internal context change - Evidence for a reset of encoding processes. *NeuroImage*, 43, 173-181.
- Peynircioğlu, Z.F. & Moro, C. (1995). Part-set cuing in incidental and implicit memory. *American Journal of Psychology*, 108, 1-11.
- Pope Wilson, S. & Kipp, K. (1998). The development of efficient inhibition: Evidence from directed-forgetting tasks. *Developmental Review*, 18, 86-123.
- Postman, L. & Rau, L. (1957). Retention as a function of the method of measurement. *University of California Publications in Psychology*, 8, Berkeley, 217-270.
- Power, M.J., Dagleish, T., Claudio, V., Tata, P., Kentish, J. (2000). The directed forgetting task: application to emotionally valent material. *Journal of Affective Disorders*, 57(1-3), 147-57.

- Raaijmakers, J.G.W. & Shiffrin, R.M. (1981). Search of associative memory. *Psychological Review*, 88, 93-134.
- Roediger, H.L. III (1973). Inhibition in recall from cueing with recall Zielitems. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 12, 644-657.
- Roediger, H.L., III (1974). Inhibiting effects of recall. *Memory & Cognition*, 2 (2), 261-269.
- Roediger, H.L. (1978). Recall as a self-limiting process. *Memory & Cognition*, 6, 54-63.
- Roediger, H. L. III & Neely, J. H. (1982). Retrieval blocks in episodic and semantic memory. *Canadian Journal of Psychology*, 36(2), 213-242.
- Roediger, H.L., III, & Schmidt, S. R. (1980). Output interference in the recall of categorized and paired associate lists. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning & Memory*, 6, 91-105.
- Roediger, H.L. III, Stellan, C.C., Tulving, E. (1977). Inhibition from part-list cues and rate of recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 3, 174-188.
- Rubin, D.C. & Wenzel, A.E. (1996). One hundred years of forgetting: a quantitative description of retention. *Psychological Review*, 103, 734-760.
- Rundus, D. (1973). Negative effects of using list items as recall cues. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 43-50.

- Russo, R., Ward, G., Geurts, H., & Scheres, A. (1999). When unfamiliarity matters: Changing environmental context between study and test affects recognition memory for unfamiliar stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 25, 488-499.
- Sahakyan, L., & Delaney, P.F. (2003). Can encoding differences explain the benefits of directed forgetting in the list method paradigm? *Journal of Memory and Language*, 48, 195-206.
- Sahakyan, L., & Delaney, P. F. (2005). Directed forgetting in incidental learning and recognition testing: Support for a two-factor account. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 789–801.
- Sahakyan, L. & Kelley, C.M. (2002). A contextual change account of the directed forgetting effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 28, 1064-1072.
- Sahakyan, L., Waldum, E.R., Benjamin, A.S., Bickett, S.P, (2009). Where is the forgetting with list-method directed forgetting in recognition? *Memory & Cognition*, 37 (4), 464-476.
- Saunders, J., & MacLeod, M.D. (2002). New evidence on the suggestibility of memory: The role of retrieval-induced forgetting in misinformation effects. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8, 127-142.
- Sheard, E.D., & MacLeod, C.M. (2005). List method directed forgetting: Return of the selective rehearsal account. In N. Otha, C.M. MacLeod, & B. Uttl (Hrsg.), *Dynamic cognitive processes* (219-248). Tokyo: Springer-Verlag.
- Slamecka, N. J. (1968). An examination of trace storage in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, 76, 504-513.

- Slamecka, N. J. (1972). The question of associative growth in the learning of categorized materials. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 324-332.
- Slamecka, N.J. & McElree, B. (1983). Normal forgetting of verbal lists as a function of their degree of learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9, 384-397.
- Smith, A.D. (1971). Output interference and organized recall from long-term memory. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 10, 400-408.
- Smith, A.D. (1973). Input order and output interference in organized recall. *Journal of Experimental Psychology*, 100, 147-150.
- Smith, S.M., & Vela, E. (2001). Environmental context-dependent memory: A review and meta-analysis. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8, 203-220.
- Spitzer, B. & Bäuml, K.-H. (2007). Retrieval-induced forgetting in item recognition: evidence for a reduction in general memory strength. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 863-875.
- Spitzer, B., Hanslmayr, S., Opitz, B., Mecklinger, A., Bäuml, K.-H. (2009). Oscillatory correlates of retrieval-induced forgetting in recognition memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 21, 976–990.
- Squire, L.R. (1992). Declarative and non-declarative memory: Multiple brain systems supporting learning and memory. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4, 232-243.

- Srull, T.K. (1984). Methodological techniques for the study of person memory and social cognition. In R.S. Wyer & T.K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition* (Vol. 2, pp. 1–72). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Thorndike, E.L. (1914). *The psychology of learning*. New York: Teachers College.
- Todres, A.K., & Watkins, M.J. (1981). A part-set-cuing effect in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning & Memory*, 7, 91-99.
- Tulving, E. (1964). Intratrial and intertrial retention: Notes towards a theory of free recall verbal learning. *Psychological Review*, 71(3), 219-236.
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Hrsg.), *Organization of memory*, (S. 381-403). New York: Academic Press.
- Tulving, E. (1974). Cue-dependent forgetting. *American Scientist*, 62, 74-82.
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. New York: Oxford University Press.
- Tulving, E. & Osler, S. (1968). Effectiveness of retrieval cues in memory for words. *Journal of Experimental Psychology*, 77, 593-601.
- Tulving, E. & Pearlstone, Z. (1966). Availability vs. accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 5, 381-391.
- Tulving, E. & Psotka, J. (1971). Retroactive inhibition in free recall. Inaccessibility of information available in the memory store. *Journal of Experimental Psychology*, 87, 1-8.

- Tulving, E. & Thomson, D.M (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.
- Underwood, B.I. (1957). Interference and forgetting. *Psychological Review*, 64, 49-60.
- Underwood, B.I. (1964). Degree of learning and the measurement of forgetting. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 3, 112-129.
- Underwood, B.J. (1974). The role of the association in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 917-939.
- Van Emmerik, A.A.P., Kamphuis, J.H., Hulsbosch, A.M., & Emmelkamp, P.M.G. (2002). Single session debriefing after psychological trauma: A meta-analysis. *Lancet*, 360, 766-771.
- Veling, H. & Van Knippenberg, A. (2004). Remembering can cause inhibition: Retrieval-induced inhibition as cue independent process. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 315-318.
- Verde, M.F. (2004). The retrieval practice effect in associative recognition. *Memory & Cognition*, 32, 1265-1272.
- Walker, M.P, Stickgold, R. (2006). *Sleep, memory, and plasticity. Annual Review of Psychology*, 57, 139-166.
- Watkins, M.J. (1975). Inhibition in recall with extralist "cues". *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 14, 294-303.
- Watkins, O.C. & Watkins, M.J. (1975). Buildup of proactive inhibition as a cue-overload effect. *Journal of Experimental Psychology. Human Learning and Memory*, 104, 442-452.

- Wegner, D.M., Schneider, D.J., Carter, S.R. and White, T.L. (1987) Paradoxical effects of thought suppression. *Journal of Personality and Social Psychology* 53, 5–13.
- Wimber, M., Bäuml, K.-H., Bergström, Z., Markopoulos, G., Heinze, H.-J., Richardson-Klavehn, A. (2008). Neural markers of inhibition in human memory retrieval. *Journal of Neuroscience*, 28, 13419–13427.
- Wixted, J.T. & Carpenter, S.K. (2007). The Wickelgren Power Law and the Ebbinghaus Savings Function. *Psychological Science*, 18, 133-134.
- Wixted, J.T., & Ebbesen, E. (1991). On the form of forgetting. *Psychological Science*, 2, 409–415.
- Zellner, M. & Bäuml, K.-H. (2005). Intact retrieval inhibition in children's episodic recall. *Memory & Cognition*, 33, 396-404.
- Zellner, M. & Bäuml, K.-H. (2006). Inhibitory deficits in older adults list-method directed forgetting revisited. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32, 290-300.